

Die epixyle Flechtenvegetation von München

von

ADELHEID BARBARA SCHMID

Die epixyle Flechtenvegetation von München.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Ludwigs-Maximilians-Universität
zu München



vorgelegt
von
Adelheid Barbara Schmid
aus
Augsburg

Dezember 1956

Berichterstatter: Prof. K. Mägdefrau

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Februar 1957

Inhaltsangabe:

Einleitung.	2 - 3
I. Die Wuchsformen der epixylen Flechtenvegetation	3 - 13
II. Die klimatischen Bedingungen der epixylen Flechtenvegetation.	13 - 15
III. Die Verteilung der Wuchsformen im Stadtgebiet	15 - 56
IV. Die Zonierung der epixylen Flechtenvegetation	57 - 65
1. Die gegenwärtige Zonierung.	57 - 59
2. Das Mengenverhältnis der Krustenflechten zu den Laubflechten.	60 - 63
3. Die Zonierung um 1890 und die Verschiebung der Zonen im letzten Halbjahrhundert.	63 - 65
V. Die Ursachen der Zonierung:	65 - 69
1. Die Rauchgase	65 - 66
2. Lufttrockenheit	66 - 69
Literaturverzeichnis	70 - 71
Lebenslauf	72
Karte über die Verteilung der epixylen Flechtenvegetation in München.	

Die epixyle Flechtenvegetation von München.

Die Flechtenflora von München wurde erstmals von F. ARNOLD (1891-1901) eingehend beschrieben, wobei er die früheren Aufsammlungen von A. BRAUN, K. SCHIMPER und A. von KREMPELHUBER mitverwertete. Er stellte dabei fest, daß die Innenstadt frei von epixylen Flechten ist, daß also die Atmosphäre einer Großstadt einen schädigenden Einfluß auf die Flechtenvegetation ausübt. Schon NYLANDER (1866) hatte auf die Wirkung von verunreinigter Luft auf die Flechtenvegetation des Luxemburggartens in Paris aufmerksam gemacht. Später gingen KAJANUS (1911), LYNGE (1916), NIENBURG (1919) und SERNANDER (1926) dieser Frage weiter nach. Schließlich versuchte man die Flechtenvegetation mehrerer Großstädte auch kartographisch festzulegen: Oslo (HAUGSJA 1926), Stockholm (HOEG 1934), Zürich (VARESCHI 1936), Krakau (ZURZYKI 1950), Caracas (VARESCHI 1953), Lublin (RYDZAK 1953), Bonn (STEINER & SCHULZE - Horn 1955).

Alle genannten Autoren weisen auf einen epixylen Bereich im Zentrum jeder Großstadt hin, der je nach den örtlichen Gegebenheiten verschiedene Größe aufweist und als "Flechtenwüste" bezeichnet wird. An diese schließt sich nach den Außenbezirken der Stadt zu die "Kampfzone" an; an ihrem inneren Rand ist die Artenzahl gering, nur einige widerstansfähige Formen vermögen zu vegetieren. Nach außen hin erfolgt ein langsamer Übergang in den Bereich normalen Flechtenbewuchses.

Die folgenden Untersuchungen, die in den Jahren 1953 - 1956 durchgeführt wurden, haben zur Aufgabe, die epixyle Flech-

tenvegetation im Stadtgebiet von München festzustellen und mit den Befunden von ARNOLD zu vergleichen, um daraus die Ausweitung der Flechtenwüste im Laufe des letzten Halbjahrhunderts zu erschließen. Meinem sehr verehrten Lehrer, Herrn Professor Mägdefrau, bin ich für seine zahlreichen Anregungen zu großem Dank verpflichtet. Auch Herrn Dr. J. Poelt möchte ich an dieser Stelle für seine Hilfe beim Bestimmen der Flechten danken.

I. Die Wuchsformen der epixylen Flechtenvegetation.

Um ein übersichtliches Bild der auftretenden Flechtenarten zu geben, ist es zweckmäßig, eine Einteilung in Gruppen zu treffen, die jeweils nach einer charakteristischen Form benannt sind. Eine Gliederung in Vegetationstypen würde zu einer zu harten Abgrenzung bei einem verhältnismäßig artenarmen und vorwiegend nitrophilen Flechtenvorkommen, wie wir es in München vor uns haben, führen. In Anlehnung an FREY, OCHSNER und KLEMENT werden die vorkommenden Lichenen nach folgendem Schema gruppiert:

1. Krustenflechten (sie werden besonders vergleichsweise in einem Sektor bearbeitet):

sorediöse Krusten (SK): *Lepraria aeruginosa*, *candelaris*;

Pertusaria amara, *globulifera*;

Candelariella xanthostigma.

Außenkrusten (AK) : *Lecanora allophana*, *carpinea*, *chlarona*
chlarotera, *Hagenii*, *pityrea*, *subfuscata*;
Lecidea olivacea, *scalaris*;
Lecania cyrtella;
Buellia punctiformis;
Biatorella pinicola;
Bacidia chlorococcus.



Plan von München und Umgebung. Stadtraum: schraffiert; Wald: punktiert; Wasser: — = Grenze der Flechtenwüste 1956; — = Grenze 1890; ---- = Grenze zwischen Normal- und Kampfzone 1956; + + + + = Grenze 1890. Maßstab etwa 1 : 180 000.



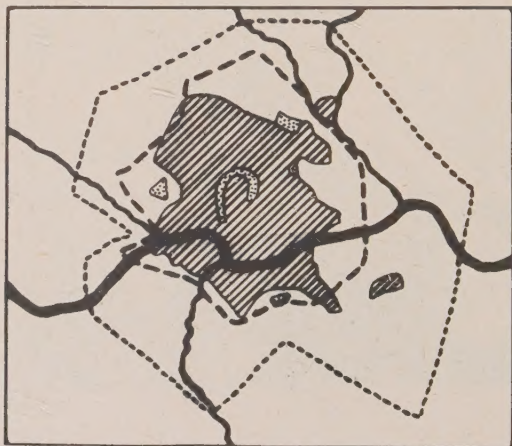
Plan von Stockholm und Umgebung. Stadtraum:schraffiert; Wald: punktiert; Meer:schwarz; --- = Grenze der Flechtenwüste; ... = Grenze zwischen Kampfzone und Normalzone. Grenzen nach HOEG 1934. 1:100.000.



Plan von Oslo und Umgebung. Legende siehe oben. Grenzen nach HAUGSJÄ. 1930. 1:100.000.



Plan von Zürich und Umgebung. Legende siehe oben. Grenzen nach VARESCHI 1936. 1:100.000.



Plan von Krakau und Umgebung. Legende siehe oben. Grenzen nach ZURZYCKI 1950. 1:100.000.



Plan von Caracas und Umgebung. Stadtraum: schraffiert; Park-
anlagen:punktiiert; Sekundärbusch an den Berghängen: weiß.

Grenzen nach Vareschi 1953. 1:150.000 .

2. Blattflechten:

Placodium-Form (Pl) : *Parmeliopsis ambigua*; *Cetraria pinastri*;
Xanthoria candelaria; *Candelaria concolor*.

Anaptychia-Form (AN): *Physcia tenella*, *ascendens*;
Anaptychia ciliaris.

schmallappige

Parmelia-Form (Ps) : *Parmelia dubia*, *exasperatula*, *fuliginosa*,
glabra, *physodes*, *saxatilis*, *sulcata*,
tubulosa;
Physcia aipolia, *caesia*, *grisea*, *orbicularis*,
pulverulenta, *stellaris*;
Xanthoria parietina, *polycarpa*.

breitlappige

Parmelia-Form (Pb) : *Parmelia acetabulum*, *cetrarioides*,
caperata, *furfuracea*, *scorteae*;
Cetraria glauca.

3. Strauchflechten:

Cladonia-Form (Cl) : *Cladonia coniocraea*, *cenotea*, *chlorophaea*,
digitata, *fimbriata*, *macilenta*,
squamosa.

Evernia-Form (Ev) : *Evernia prunastri*; *Ramalina farinacea*;
fraxinea, *pollinaria*.

4. Bartflechten:

Usnea-Form (Us) : *Usnea dasypoga*, *hirta*.

Sorediöse Krusten: Die Erscheinungsform der sorediösen Krusten
(vor allem *Lepraria*) reicht einerseits bis an die Grenze der
Flechtenwüste, tritt andererseits aber auch in dicht schlie-

Benden Wäldern der Normalzone in den Rissen der Rinde von Föhren, Fichten und Lärchen auf. Die einzelnen Formen stellen ein ungeordnetes Gewirr von Pilzhyphen mit darinliegenden Gonidiengruppen dar und sind wohl ein Hemmprodukt richtiger Flechtenlager, die infolge ungünstiger Standortsverhältnisse in ihrer normalen Entwicklung gehindert wurden. In den Wäldern mit Kronenschluß sind sie als Pioniertypen für verschiedene höher entwickelte Flechtenformen zu werten. Sie sind photophob, gedeihen am besten in diffusem Dämmerlicht; ihr schorfig gekrümmelter Thallus, der Wasser abrollen läßt, vermag Feuchtigkeit in Dampfform aufzunehmen.

Pertusaria amara, *globulifera* und *Candelariella xanthostigma* finden sich üppig auf borkigen Rinden an lichten Standorten.

Außenkrusten: Diese nach physiognomischen Gesichtspunkten aufgestellte Siedlungsform ist im Münchner Gebiet sehr häufig. *Lecanora pityrea*, *Hagenii* und *Lecidea olivacea* dringen am weitesten zum Stadtzentrum vor und ertragen den Einfluß von rauch- und staubimprägnierter Luft in erstaulichem Maße. Obwohl sehr anspruchslos in Bezug auf Feuchtigkeit, dringen *Lecanora carpinea*, *chlarotera*, *chlarona* und *subfuscata* weit weniger in die Kampfzone vor. Sie erweisen sich alle als eurytop, also gegen Licht und Feuchtigkeit fast indifferent, und außerdem als substratvag. Daraus erklärt sich wohl ihre weite und allgemeine Verbreitung. *Buellia punctiformis* konnte oft an feuchten Standorten am Fuße der Trägerpflanzen in hohem Deckungsgrad gefunden werden. Das Vorkommen von *Bacidia chlorococcus* und *Biatorella pinicola* so-

wie *Lecania cyrtella* und *Rinodina pyrina* dürfen als Besonderheit erwähnt werden.

Die Placodium-Form tritt im Gebiet um München selten auf. *Parmeliopsis ambigua* und *Cetraria pinastri* fehlen dem eigentlichen Stadtgebiet vollkommen. Diese schon von FREY & OCHSNER als *Parmeliopsisidetum ambiguae* aufgestellte Lebensform zeichnet sich durch großes Feuchtigkeitsbedürfnis und Azidophilie aus. Außerdem ist sie ein Anzeiger für Nebellagen. Sie stellt eine ausgesprochene Schlußgesellschaft dar.

Xanthoria candelaria und *Candelaria concolor* sind schwach nitrophil, lieben lichte Standorte und sind daher weniger an Feuchtigkeit gebunden.

Die Anaptychia-Form, durch die auffallende Bewimperung der strauchartig vom Substrat abstehenden Loben gekennzeichnet, ist nitrophil und bedeckt die düngerangereicherten und mit Kalkstaub imprägnierten Rinden der Alleeebäume. Diese Siedlungsform bevorzugt schattenfreie Stammteile, was für ihren photo- und xerophilen Charakter spricht. Sie tritt meist mit anderen Physcien, Außenkrusten und Everniaformen vergesellschaftet auf und fehlt den Wäldern vollständig. Ihre Arten zeigen eine verschiedene Empfindlichkeit gegenüber der Atmosphäre der Großstadt. *Physcia ascendens* und *tenella* dringen bis zur Innengrenze des Kampfzonengürtels vor und erweisen sich als Pioniertypen, während *Anaptychia ciliaris* sehr empfindlich gegen Rauchgase reagiert und mit ausgesprochenen Kümmerformen nur bis an die Außengrenze der Kampfzone reicht. Sie ist deshalb ein Anzeiger für die beginnende normale Flechtenvegetation.

Schmallappige Parmelia-Form: Sie ist grundsätzlich in die Physcia-Formen mit *Xanthoria parietina* und die schmallappigen Parmelien unterzuteilen. *Physcia pulverulenta* und *Xanthoria parietina*, eine der häufigsten und in hohem Deckungsgrad auftretende Arten, reichen bis weit in die Kampfzone hinein. *Xanthoria parietina* dominiert oft über die sie begleitenden Physcia-Rasen. *Physcia aipolia*, *caesia*, *grisea*, *orbicularis* und *stellaris* meiden die innere Kampfzone. Sie besiedeln die staubigen Allee-bäume der Ausfahrtsstraßen in Vergesellschaftung mit *Xanthoria parietina*, *Evernia prunastri* und *Anaptychia ciliaris*. Dabei bevorzugen sie die Regenseite der Stämme; waldige, windgeschützte Standorte werden gemieden. *Parmelia physodes* und *sulcata* gelten beide als eurytope Arten und sind sehr widerstandsfähig gegen Rauch und Staub. *Parmelia tubulosa* und *dubia* sind selten. Die nitrophile *Parmelia exasperatula* findet sich an Allee-bäumen, seltener ist an solchen Standorten die samtige *Parmelia fuliginosa*, die neutrale bis basische Rinden und etwas feuchtere Standorte liebt.

Die schmallappige *Parmelia*-Form besiedelt im allgemeinen nur den Stamm, nicht aber Basis und Krone der Bäume. Sie kommt sowohl vergesellschaftet, als auch, was ihr eigentümlich ist, in artreinem Bestand vor und beansprucht mehr Feuchtigkeit als die *Anaptychia*-Form.

Die breitlappige Parmelia-Form reicht mit ihren einzelnen Arten nur bis zur Grenze der äußeren Kampfzone herein. *Parmelia scortea* ist die widerstandsfähigste Art; sie siedelt zwischen *Parmelia*

sulcata und *Physcia ascendens* an den Straßenbäumen der Münchner Vororte. Der Feuchtigkeitsbedarf der breitlappigen *Parmelia*-Form ist größer, worauf schon die großflächigen Thalli hinweisen. Die gelbgrüne *Parmelia caperata* besitzt eine hohe Säurespanne und kann auch schwach saure Rinden besiedeln, deshalb kommt sie an Laubbäumen genau wie auf Fichten und Föhren vor, wenn die Lichtintensität groß genug ist. Die blaugrüne, häufiger auftretende *Parmelia acetabulum*, *Parmelia cetrarioides* und *Cetraria glauca* sind Formen der Normalzone, die Straßen- und freistehende Laubbäume mit großen Lagern überziehen.

Parmelia furfuracea fand sich im Stadtgebiet nur selten. Sie benötigt eine höhere Luftfeuchtigkeit und meidet daher im allgemeinen staubreiche und trockene Straßen. Sie bildet den Übergang zur strauchartigen *Ramalina*-Form.

Cladonia-Form : Grundlegend wichtig für das Wachstum dieser Siedlungsform ist das saure Substrat. Sie stellt keine hohen Lichtansprüche, verlangt aber größere Feuchtigkeit. Die im Stadtgebiet vorkommenden Formen sind meist deformiert, was wohl auf den Mangel an Feuchtigkeit zurückzuführen ist. In den umliegenden Wäldern im Bereich der Normalzone finden sich an den Stamm-basen von Fichten, Föhren und Birken üppige Lager mit reichlicher Podetienbildung. Am häufigsten treten *Cladonia coniocraea* und *digitata* auf, die sich auch im Kampfbzongürtel noch durchzusetzen vermögen. *Cladonia macilenta*, *chlorophaea*, *cenotea* kommen nur in den feuchteren Wäldern der umliegenden Forste vor.

Evernia-Form : Die strauchartig abstehenden Loben, die das physiognomische Bild dieser Siedlungsform kennzeichnen, sind im Stadtgebiet selten zu finden. *Evernia prunastri* ist eine eury-

tope Form, die zwischen nitrophilen Flechten an staubreichen Straßenbäumen und in lichten Wäldern vorkommt. An stark windexponierter Stelle nimmt *Evernia prunastri* ebenso wie *Ramalina*, die Gestalt igelartiger Polster an. *Ramalina farinacea* und *pollinaria*, beides acidophile Formen, entwickeln sich nur in rauch- und staubfreier Atmosphäre und charakterisieren die Flechtenvegetation der Normalzone. *Ramalina fraxinea* ist für das Münchner Gebiet als Seltenheit zu verzeichnen und konnte nur an einem Standort festgestellt werden. Sie ist nach GAMS eine nebelanzeigende Flechte und ebenso wie die

Usnea-Form als biologisches Evaporimeter anzusehen, das Standorte mit Nebelbildung kennzeichnet. Im Stadtgebiet sind Usneen vereinzelt aber nur als Kümmerformen zu finden, die selten genau bestimmt werden können. Die Grenze ihrer normalen Vegetation wird durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft bedingt.

II. Die klimatischen Bedingungen der epixylen Flechtenvegetation.

Der schädigende Einfluß der Atmosphäre einer Großstadt ist, wie schon erwähnt, von mehreren Autoren aufgezeigt worden. Dabei müssen wir verschiedene Komponenten berücksichtigen. Von grundlegender Bedeutung für die Vegetation der Flechten erweist sich die Wasserversorgung, wobei neben Regen auch Tau und Nebel von großer Wichtigkeit sind. Nach STOCKER ist ein bestimmter Grad von Wassersättigung eine wesentliche Voraussetzung für apparente Assimilation. München hat eine jährliche Niederschlagsmenge von 935 mm. Eine maximale Wassersättigung wird aber nur während und unmittelbar nach dem Regen erreicht. Nach LANGE gewährleistet

auch Taufall in den regenfreien Trockenperioden gründliche Durchfeuchtung. BUTIN weist darauf hin, daß nach Taufall etwa 2-4 Morgenstunden für apparente Assimilation zur Verfügung stehen. Nebel verzögert das Austrocknen taufeuchter Flechten und verlängert die Assimilationszeit. Den Taufall im Stadtbereich von München ersehen wir aus Messungen von vier Stationen des bayerischen Wetterdienstes, die im Groben eine SW-NE Achse bilden: Botanischer Garten, St. Bonifaz, München-Sternwarte, München-Riem. Die folgende Tabelle verzeichnet die Zahl der Taunächte und die Intensität des Taus (0 = gering, 1 = mäßig, 2 = stark) im Jahre 1954.

	Bot. Gart.	St. Bonifaz	Sternwarte	Riem
April	1 ¹	-	1 ¹	2 ⁰
Mai	5 ¹	4	15 ⁰⁻¹	16 ⁰⁻²
Juni	2 ¹	1 ⁰	13 ⁰⁻¹	13
Juli	3 ¹	-	2 ¹	- (23 Regentage)
Aug.	16 ¹	2	4 ¹⁻²	15 ⁰⁻¹
Sept.	10 ¹	4	13 ⁰⁻¹	11 ⁰⁻¹
Okt.	17 ¹	7	12 ¹⁻²	14 ⁰⁻¹
Nov.	9	-	2 ¹	5 ¹⁻²

Daraus läßt sich ein stark verminderter Taufall im Stadtzentrum ersehen, der eine nächtliche Überwärmung als Ursache hat.

Ein weiterer lebenswichtiger Faktor für die Flechtenvegetation ist die Lichtintensität. München hat eine mittlere Sonnenscheindauer von 4,7 Std. im Tag; dazu kommt das diffuse Licht der Morgen- und Abendstunden und der Regentage, das für eine normale Assimilation der Flechten völlig ausreicht. Rauch.

Staub und Ruß schwächen natürlich die Lichtintensität ab; dabei ist zu berücksichtigen, wohin der Wind die Rauchschwaden treibt. Die Windhäufigkeiten verteilen sich in München im Jahresmittel auf folgende Himmelsrichtungen:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	%	C
2,9	12,9	8,7	4,5	3,3	22,9	15,8	8,7		20,3

Da im Stadtgebiet größere Erhebungen fehlen, ist die häufigste Windrichtung von SW - NE festzulegen. Diese SW-Winde sind meist sehr lebhaft und erlauben kein längeres Verweilen der mit Rauch und Abgasen angereicherten Luftschichten; es ergibt sich daher auch keine auffallende Dunstkonzentration. NW-Winde bringen, soweit sie infolge Alpenstau nicht überhaupt mit trübem Wetter verbunden sind, gewöhnlich labile Luftschichtung, wobei die damit verbundene Böigkeit für eine rasche Auflockerung des Dunstes sorgt. Dagegen haben die bei klarem Wetter auftretenden S-SE Winde ausgesprochen stabile Luftschichtung, in der kühleren Jahreszeit sogar kräftige Inversionen in den untersten 100-200 m. Hier bleibt die Dunstdecke erhalten und verlagert sich mit der Bodenströmung nach N und NE. Für München liegen demnach die günstigen Wohngegenden im Süden und Südwesten.

III. Die Verteilung der Wuchsformen im Stadtgebiet.

Um die in München vorkommende Flechtenvegetation genau zu erfassen, wurden vom Stadtzentrum aus nach den Außenbezirken gehend Flechten gesammelt. Diese Ergebnisse sind auf einer Karte eingezeichnet und ergeben ein übersichtliches Bild der Epixylenvegetation von der Grenze der Flechtenwüste bis in das Gebiet

der Normalzone. Das gesamte Stadtgebiet wurde in neun Sektoren eingeteilt, die mit römischen Ziffern bezeichnet sind:

- I. Dichtbebauter Stadtkern: Häuserblocks dicht aneinander gebaut, dazwischen vereinzelt Grünanlagen, die nur entlang der Isar zusammenhängend sind,
- II. Pasing: Eingemeindete Stadt im Westen von München, zu meist Wohnsiedlungen, kleinere Industrie, Bundesbahnausbesserungswerk und die Gleisanlagen zum Münchner Hauptbahnhof, keine Wälder mit Ausnahme des Lochhamer Schläges im SW; Trägerpflanzen sind die Bäume entlang der Ausfahrtsstraßen .
- III. Obermenzing : Nymphenburger Park, Botanischer Garten und Kapuzinerhölzl liegen inmitten dieses Fundbezirkes, in Al lach große Maschinenfabriken, Krauss-Maffei und MAN; zusammenhängende Wälder fehlen; das Gaswerk München liegt in Gern.
- IV. Schleißheim : In Milbertshofen die größte Fabrikanlage Münchens, die BMW; Feldmoching und Schleißheim sind im Dachauer Moor gelegen, die Aufforstung wird dort erst seit zwei Jahrzehnten betrieben.
- V. Englischer Garten : Große englische Parkanlage, die bis zum Stadtkern hereinreicht, zahlreiche Trägerpflanzen verschiedenen Alters, oft ziemlich dicht gruppiert; daran anschließend locker bebaute Wohnsiedlungen; Fabrikanlagen finden sich in diesem Bezirk nur in Oberföhring und Freimann. Der Fundbezirk erstreckt sich entlang der Isar über Unterföhring bis Garching, beides noch Bauerndörfer; entlang der Isar ziehen sich dichte Auwälder, oft mit undurch-

dringlichem Unterholz.

VI. Riem : Der Verkehrsflughafen Münchens; keine größere Industrie, keine Waldungen, Trägerpflanzen nur Straßenbäume.

VII. Ottobrunn: Im SE der Stadt Trägerpflanzen nur entlang der Landstraßen. Ab Ottobrunn beginnt der Perlacher Forst, der sich weit über den Bereich der Stadt hinaus nach Süden zieht.

VIII. Grünwald: Fundbezirk der oberen Isar, Waldungen entlang des Flußlaufes, daran anschließend Wohnsiedlungen.

IX. Forstenrieder Park : Zumeist Wohnsiedlungen, wenig Industrie, Der Waldfriedhof bildet den Übergang zum großen Waldgebiet des Forstenrieder Parkes.

Die in diesen Fundbezirken gelegenen Fundorte werden mit arabischen Ziffern angeführt und die Aufnahmen an den einzelnen Trägerpflanzen mit kleinen Buchstaben bezeichnet. Auf der Karte wird der Übersichtlichkeit halber Fundort noch Aufnahme angegeben; die vorkommenden Flechten sind den einzelnen Wuchsformen zugeordnet, deren Symbole das wesentliche Bild ergeben und das Resultat sofort veranschaulichen. Beobachtungen, die bei der Aufnahme der Flechten gemacht wurden, werden bei der Beschreibung der einzelnen Arten erwähnt.

Im Folgenden wird auch vergleichend auf ARNOLD's "Lichenenflora von München" (1891) hingewiesen, die dann in den Jahren 1892, 1897 und 1901 noch weiter von ihm ergänzt wurde. Die Ergebnisse seiner Excursionen aus den Jahren 1846-47 und 1888 sind zum größten Teil im Kryptogamenherbarium des Botanischen Institutes in München aufbewahrt und wurden von mir

benutzt. ARNOLD hat stets nur gut ausgebildete, meist fruch-
 tende Flechten gesammelt. Dadurch erscheint es schwierig, die
 Grenzen der "Kampfzone" im Stadtgebiet von München nachzuwei-
 sen. ARNOLD hat aber nun in der Einleitung und in der Beschrei-
 bung der einzelnen Arten besonders verkümmerte oder an bestimm-
 ten Stellen im Aussterben begriffene Formen erwähnt. Er sieht
 in dem schädigenden Einfluß der Rauchgase die Ursache für die
 Vertreibung der Flechtenvegetation: " Es darf behauptet werden,
 daß teils das Zusammenwohnen einer größeren Bevölkerung und
 vorzugsweise die Einwirkung des durch den Verbrauch der Stein-
 und Braunkohlen verursachten Rauches das Verkümmern der Liche-
 nen herbeiführt." Die kleinen Krustenflechten gehen zu Grunde
 und werden durch den Ruß, der sich an Stämmen, Ästen und Zwei-
 gen als schwarzer Überzug festsetzt, am Nachwachsen gehindert.
 Die Strauchflechten in der Nähe der Stadt fangen zu kränkeln
 an, erschlaffen und verfärben sich und werden vielfach von einer
 grünen jede Symbiose ausschließenden Alge verdrängt. Der nach-
 teilige Einfluß dieses Rußes reicht schon weit in die Wälder
 hinein. Nur gegen Süden freigestellte Bäume vermögen mit ihrer
 Flechtenflora den Schädigungen der Atmosphäre der Stadt zu wi-
 derstehen." So beschreibt er das Stadttinnere, "den von einer
 Backsteinmauer eingeschlossenen Teil Münchens" gänzlich frei
 von Flechten. *Physcia orbicularis* und *Xanthoria parietina*,
 die 1880 an *Fraxinus* am Stachus, 1884 an den Pappeln der Son-
 nenstraße und in beträchtlicher Menge an den Straßenpappeln
 nach Schwabing gefunden wurden, sind 1890 vollkommen verschwun-
 den. "An den alten Weiden und Pappeln längs der Isar unweit
 der Reichenbacher Brücke traten Algen anstelle der Rindenflech-

ten. An den Bäumen am Sendlingertorplatze durch die Sonnenstraße über den Dultplatz (Stachus), sowie im Hofgarten und in den Anlagen am Gasteig gegen Bogenhausen gibt es keine Flechten mehr." Damit umschreibt ARNOLD ungefähr die Grenze der Flechtenwüste. Die beginnende Kampfzone wird durch einige Angaben markiert: *Pertusaria amara*, die an alten Birken vor den Überfällen und an den alten Linden von Neuhausen bis Nymphenburg ziemlich häufig war, ist seit 1889 selten geworden. Usneen, die an Eichenpfosten an der Nordseite des Tiergartens bei Nymphenburg, wo jetzt die Zentralwerkstätten liegen, beobachtet wurden, dorren ab oder nehmen ein kränkliches Aussehen an, Krustenflechten haben im Englischen Garten ziemliche Einbußen erlitten. Erst in den äußeren Stadtgebieten nimmt die Artenzahl zu. Die beginnende Normalzone um 1890 läßt sich durch zahlreiche Flechtenfunde aufzeigen, die zum größten Teil noch im Herbar enthalten sind. Es ist nun aufschlußreich, die Angaben von ARNOLD über Flechtenvorkommen in München mit der heutigen Lichenenflora zu vergleichen. Beobachtungen, die bei der Aufnahme gemacht wurden, werden für jede einzelne Art kurz aufgezeigt und ihr exponiertestes Auftreten im gesamten Fundgebiet erwähnt. Demgegenüber stehen die ARNOLD'schen Angaben von 1891-1901 über die damalige Verbreitung der heute noch vorkommenden Lichenen.

Alectoria jubata (L.) NYL. - ARNOLD: 1891 p.9n.4, 1897 p.4,
1901 p.4.

In unserem Gebiet selten, im Gebirge vor allem in der Nebelwaldzone weiter verbreitet. In München nur bei Haar an einer Pappel in mehreren 10-12 cm langen Exemplaren gefunden (VI 5d,e)

- Arnold: In den Waldgebieten um München und in den Parks, an einer alten Lärche im Forstenrieder Park!, an Parkzaunpfosten

bei Nymphenburg, längs der Parks von Grünwald und Forstenried, Birke westlich Obersendling!,

(! bedeutet im Herbar vorhandene Exemplare; !! bedeutet heute noch am ARNOLD'schen Standort gefundene Exemplare.)

Anaptychia ciliaris (L.) KOERB. - ARNOLD: 1891 p.32 n.70,
1897 p.10.

Im Stadtgebiet selten anzutreffende Art, feiner Anzeiger für die beginnende Normalzone, photo- und xerophil, kommt an Straßenbäumen in üppiger Lagern vor, meist reich fruchtend; an windoffenen Stellen meidet sie die windausgesetzte Seite, im untersuchten Gebiet dann nordwestlich orientiert. An der Landsberger Straße bei Neuaubing nur an der NW-Seite des Stammes (II 2c,d; 3a,d); an Eschen in Karlshof in großen üppigen Lagern (V 6b); bei Erching auf Linden (V 7a); auf Esche und Kastanie bei der Marienklause in Hellabrunn (VIII 3f,g); kleines kümmerliches Polster an der Olympiastraße beim Waldfriedhof (IX 11); im Forstenrieder Park auf einer Eiche (IX 2c). *Anaptychia ciliaris* ist eine gegen Rauchgase sehr empfindliche Art, die im Bereich der Dunsthaube erst weit außerhalb des Stadtgebietes vorkommt.- ARNOLD: An einem Bretterzaun an der Würm in Blumenburg !, an alten Linden in Schleißheim und Nymphenburg, an alten Weiden an der Staubstraße gegen Thalkirchen entlang der Isar !, an Alleepappeln an der Grünwalder Straße !, an Ahornbäumen an der Straße zwischen Giesing und Unterbiberg !, an Ulmus an der Straße nach Fürstenried, an Parkzaunpfosten östlich der Menter-schweige ! und zahlreiche Fundorte in der weiteren Umgebung von München.

Bacidia chlorococca GRAEWE - ARNOLD: Bilimbia chlorococca
GRAEWE 1892 p.26 n. 470.

Bildet schorfige Krusten, besiedelt glatte oder nicht rauh-rissige Stämme, schwach nitrophil, ausgesprochener Pionier-typ, geht sogar in manchen Fällen auf Blätter über. Im Eng-lischen Garten an einer Eiche zwischen Grünalgen, eine un-scheinbare Form, die meist übersehen wird, in München sicher-lich weiter verbreitet.- ARNOLD: An dünnen Föhrenzweigen im Gehölz nördlich beim Bahnhof in Großhesselohe, an Populus tre-mula-Zweigen ebendort.

Biatorella pinicola (MASS.) TH.FR. - ARNOLD: 1891 p.91 n.283
Unscheinbare Form, gewöhnlich an Nadelbäumen, selten an Laub-holz. In München selten; im Botanischen Garten an einer Föhre.
- ARNOLD: In Rinden junger Föhren in Hartmannshofen und Nymphen-burg, in Grünwald am Isarabhang an Föhren.

Buellia punctiformis GRAEWE-ARNOLD: 1891 p.91 n.285, 1897
p.28.

Bevorzugt grobborkige Rinden und besiedelt vor allem die feuch-teren Basisteile der Stämme. In München zählt Buellia puncti-formis zu den gegen Rauchgase widerstandsfähigsten Formen. Im ganzen Gebiet der Kampfzone verbreitet.

Exponierteste Standorte: Im Hirschgarten an Eichen und Kastanien und im Englischen Garten an einer Pappel (III 1, Vlg).- ARNOLD:

Bei den Überfällen, an Föhren bei Nymphenburg, an Lärchen im Hirschgarten, an Zaunlatten bei Giesing, an Grenzpfosten bei Feldmoching, an Aesculus an der Straße bei Großhesselohe.

Candelaria concolor (DICKS.) ARN. - ARNOLD: 1891 p.43 n.104,
1892 p.9, 1897 p.13, 1901 p.6.

Sterile schuppige Talluslappchen an allen Laubbäumen mit borkiger Rinde, photo- und nitrophil, meidet extrem trockene Standorte. Im Stadtgebiet nicht sehr häufig, vor allem an Allee-bäumen an den Landstraßen; in Oberschleißheim an Eschen (IV 3c) bei Karlshof an Eschen (V 6c,d); in Garching an Linden (V 8b,d).- ARNOLD: An der Straße von Giesing gegen den Warthof, an Ahorn in Schleißheim !, an Ahorn und Alnus an der Würm nördlich bei Allach !, an Fraxinus an der Straße nach Harlaching !, an Aesculus hippocast. an der Fasanerie bei Perlach, an einer Buche am Waldsaum von Obersendling, an einer alten Pappel an der Thal-kirchner Straße, an Weiden in den Isarauen, an Salix und Fraxi-nus bei den Überfällen.

Candelariella xanthostigma PERS. - ARNOLD: Candelariella vitel-lina EHR f. xanthostigma
1891 p.44 n.105, 1897 p.13

Meist stark sorediöser Thallus, nitrophil, an wenig rauher Borke, auch an Altholz, photo- und xerophil, eine sehr häufig auftretende Art. Im Stadtgebiet bis zum äußeren Kampfbzonen-gürtel vordringend. An der Landsberger Straße an Pappeln (II 4a); an Pappeln im Botanischen Garten (III 2q); an Eschen am Pulver-turm in Milbertshofen (IV 1c); in Oberföhring an Pappeln (V 3d); in Ismaning an Ahornbäumen (V 5a,c); am Karlshof (V 6d); an der Marienklause in Hellabrunn an Kastanien (VIII 3f). - ARNOLD: In Nymphenburg an Eichen (Herbar Krempelhuber 1855), an Bret-terplanken des Linderlanwesens in Nymphenburg, an Berberis der Isarauen bei Thalkirchen, an Populus tremula bei Obersendling,

an einer Pappel bei Großhesselohe, an Föhrenzweigen an der Kreuzstraße bei Schleißheim !, an einer alten Eiche südlich Obersendling !, an Populus tremula bei Obersendling und am nördlichen Würmufer bei Allach !, an Aesculus hippocast. westlich bei Großhesselohe.

Cetraria clauca(L.) ACH. - ARNOLD: Platysma glaucum L.

1891 p.25 n.45, 1892 p.5.

Im Stadtgebiet von München nur als Kümmerform, da sie höhere Luftfeuchtigkeit verlangt; sonst in Wäldern an sauren Rinden. Sehr empfindlich gegen Rauchschiäden und Staub. Im Botanischen Garten an einer Weide (III 2m); in der Angerlohe an Pappeln (III 4d); in Deisenhofen an Fichtenzweigen (VII 4b); an der Olympiastraße an Eschen (IX 11). - ARNOLD: In den südlichen Wäldern weit entfernt von allem Rauch der Stadt, an durren Fichtenästen im Grünwalder Forst bei Wörnbrunn, an durren Fichtenästen südlich Baierbrunn.

Cetraria pinastri FR. - ARNOLD: Platysma pinastri SCOP.

1891 p.25 n.46, 1897 p.7, 1901 p.4.

Als Substrat dienen nur saure Rinden, häufig die Basisteile der Stämme besiedelnd, skiophil; kommt nur in Wäldern vor und fehlt deshalb im Bereich der Stadt völlig. Im Lochhamer Schlag an einer Fichte (II 5b); in Putzbrunn an Fichten und Birken (VII 3b, d); an Föhren im Forstenrieder Park (IX 3e). - ARNOLD: Nur in entfernt gelegenen Wäldern bei Baierbrunn, Kreuzpullach, Lochhausen und Haar; Herbarbelege fehlen.

Chaenotheca melanophaea (MASS) ZWACKH - ARNOLD: Cyphelium melanophaeum ACH. 1891 p. 105

n. 339, 1897 p.31.

In München selten, an Rinden von Nadelbäumen, selten an Laub-

bäumen , bevorzugt feuchtere Standorte; nur einmal im Botanischen Garten aufgenommen. - ARNOLD: An Eichenpfosten des Grünwalder Parkes, des Forstenrieder Parkes und an den Palisaden des Grünwalder Parkes östlich von Geiselsgasteig beschrieben; Herbarmaterial fehlt.

Cladonia cenotea (ACH.) SCHAER. - ARNOLD: 1891 p-17 n-32,
1892 p.5, 1897 p.5.

Vor allem an Baumstümpfen oder an der Basis alter Bäume, auf humide Böden übergehend, gegen Lichtschwankungen nicht empfindlich, stark azidophil, bei ungenügender Feuchtigkeit schlecht entwickelt; nur eine Aufnahme aus dem Grünwalder Park (VIII 4c). - ARNOLD: Cladonia cenotea wird häufig aus den umliegenden Wäldern beschrieben, nie aber aus dem Bereich der Stadt; an Parkzaunpfosten auf der Ostseite des Grünwalder Parkes bei Unterbiberg !, auf Holzmoder eines Fichtenstrunkes südlich Putzbrunn, an einem Fichtendickicht an der Straße südlich Baierbrunn, auf dem Hirnschnitt einer Fichte im Walde südwestlich Planegg, an Parkzaunpfosten westl. Deisenhofen. Es ist bemerkenswert, daß Cladonia cenotea von ARNOLD nur in den südlichen Wäldern aufgenommen wurde und auch heute noch auf dieses Areal beschränkt ist.

Cladonia chlorophaea (FLK.) ZOPF. - ARNOLD: 1891 p.24 n.42,
1897 p.6.

An lichten Standorten an Baumstümpfen, aber auch an freistehenden Bäumen in der Nähe eines größeren Baumbestandes; Angerlöhle am Basisteil einer Birke (III 4b); an Kiefern im Grünwalder Park (VIII 4c); an freistehenden Eschen im Forstenrieder Park (IX 3b). Cl. chlorophaea ist nicht auf Bäume mit sauren Rinden

beschränkt, sie vermag das Substrat beliebig zu wechseln; gegen Rauch und Staub unempfindlich. Für München fällt auf, daß im ganzen nördl. und östl. Bereich Cl. chlorophaea fehlt, dies mag mit den dort meist trockenen Standorten in Beziehung zu setzen sein. - ARNOLD: Nur wenige Vorkommen, an Parkzaunpfosten auf der Straße zwischen Giesing und Haching !, an Parkzaunpfosten an der Ostseite des Grünwalder Parkes.

Cladonia coniocraea (FLK.) VAIN. - ARNOLD: 1891 p.23 n.41. Mit *Cladonia fimbriata* die am häufigsten auftretende *Cladonia*, an trockenen Standorten nur an den Basisteilen der Stämme, sonst nicht selten an Stammteilen bis zu 1,50 m Höhe, nur an staubfreien Straßen, an Fichten, Föhren und Birken, an lichten Standorten fruchtend, im Stadtgebiet wenig Podetien, meist nur mehr Primärthallus, der sich dann kaum bestimmen läßt. Cl.coniocraea tritt an einigen Birken im Hirschgarten auf, einem Standort, an dem außer *Lecanora Hagenii* und *Buellia punctiformis* nur mehr *Pleurococcus*arten die Stämme besiedeln (III 1⁰). Dies stellt das exponierteste Cladonienvorkommen in München dar. Weitere Aufnahmen im Kapuzinerhölzl, im Botanischen Garten und in der Angerlohe (III 2e, o, 4d); im Englischen Garten und entlang der Isar (V 2e, 3a, 6a); in Hellabrunn VIII 3a); besonders in den südlichen Wäldern weit verbreitet (VII 2e,3a,b, VIII 2e, 4c, IX 3a); daraus ist zu ersehen, daß der Mangel an Feuchtigkeit in erster Linie die Verbreitung von Cl.coniocraea einschränkt.- ARNOLD: Als Cl. ochrochlora geführt. Beide unterscheiden sich in sterilem Zustand fast gar nicht. PREY bezeichnet sie einfach als Standortmodificationen. Um 1890 fand sich Cl. coniocraea steril auf dem Schindeldach eines alten Hauses in der

Winthirstraße in München. Diese Aufnahme ist einer der wenigen Belege für die innere Grenze der Kampfzone; ferner in Nymphenburg im Schloßpark üppig und reich fruchtend, südlich von München an einem Fichtenstrunk im Walde zwischen Hesselohle und Baierbrunn, an einem Fichtenstrunk zwischen Forstenried und Solln, am Hirnschnitt eines Fichtenstrunkes bei Haar, am Waldsaum zwischen Obersendling und Hesselohle, an Parkzaunpfosten an der Ostseite des Grünwalder Parkes.

Cladonia digitata SCHAER. ARNOLD: 1891 p. 14 n. 22.

Kommt nur in schattigen Wäldern am Fuße alter Bäume oder an Baumstümpfen vor. Verlangt wie alle Cladonien humiden Boden und viel Feuchtigkeit. In München selten, nur im Perlacher Forst an der Straße nach Rosenheim am modrigen Stamm einer alten Föhre (VII 2e); im Grünwalder Park an einer Föhre (VIII 4c) und im Forstenrieder Park.-

ARNOLD: Im Nymphenburger Park !, am Hirnschnitt eines Eichenstrunkes östlich der Mengerschweige ! und an der Stammbasis von alten Föhren im Walde bei Schleißheim.

Cladonia fimbriata (L.) SANDST. - ARNOLD: 1891 p.21 n.40,
1892 p.5, 1897 p.6.

An Stamm- und Basisteilen von Fichten, Föhren und Birken, besonders an lichten Standorten, bisweilen sogar an Alleeebäumen in Waldgebieten. Bildet mit *Cladonia coniocraea* Siedlungen, die keine andere *Cladonia* mehr zulassen. Im Stadtgebiet relativ häufig, fruchtet aber dort wenig, und der kleinblättrige Thallus geht allmählich in eine Leprakruste über. Angerlohe (III 4d,n); im Nymphenburger Park an Birken, in Ottobrunn an freistehenden Fichten (VII 2b); an Föhren im Perlacher Forst

(VII 2e); am Waldrand bei Putzbrunn am Stammteil einer Birke (VII 3b); in Thalkirchen an einer alten Weide am Weg zwischen Kanal und Isar (VIII 1b); weiter isaraufwärts am Grunde einer Birke (VIII 2e); im Waldfriedhof an einer Birke (IX 1a).-

ARNOLD: An alten Linden und Juniperus im Nymphenburger Hofgarten!, an alten Carpinus-Stämmen in der Allacher Lohe, bei der Menter-schweige in Grünwald (1848 KREMPELHUBER) !, an einer alten Linde an der Straße nach Forstenried !, zahlreiche weitere Aufnahmen im Perlacher Forst und im Forstenrieder Park !.

Cladonia macilenta HOFF.- ARNOLD: 1901 p.14 n. 24

Eine azidophile, lichliebende Art, die sich an mäßig trockenen Standorten findet, im Nymphenburger Park an der Stammbasis einer Birke (III 2g). - ARNOLD: Cl. macilenta wird als häufig beschrieben, aber nie in unmittelbarem Bereich der Stadt; an Föhren im Wald von Pullach, in Hesselohe am Fuße einer Föhre !, auf morschen Fichtenstrünken am Waldsaum östlich bei Haar !, im Truderinger Holz auf morschen Fichtenstrünken !.

Evernia prunastri ACH. - ARNOLD: 1891 p.10 n.24, 1892 p.4,
1897 p.4, 1901 p.4

Allgemein verbreitet an den rissigen Rinden der Straßenbäume, wie auch an Laubbäumen in den Wäldern. Bevorzugt lichte Standorte und bildet nur dort Apothecien aus. Reagiert empfindlich gegen Rauchschiiden. An ungünstigen Standorten werden die einzelnen Loben immer kürzer; an windoffenen Stellen bilden sich kleine 1 bis 2 cm große igelartige Polster aus. Am üppigsten an Orten mit Nebelbildung, wo die Loben manchmal über 5 cm lang werden. Evernia prunastri markiert deutlich die beginnende Nor-

malzone, es soll aber nur die exponierteste Verbreitung angegeben werden: An der Straße nach Fürstenfeldbruck an Pappeln (II 3c); im Lochhammer Schlag an Eichen (II 5a); im Nymphenburger Park und im Botanischen Garten an Pappeln und Weiden (III 2i,1); an Eschen in Oberschleißheim (IV 3b); an einer Linde beim Aumeister (V 2d); in Kirchtrudering an Eschen (VI 3a); in Ottobrunn an einer Eiche (VII 2d); in Hellabrunn an Eschen (VIII 3e); am Ausgang vom Waldfriedhof an einer Eiche (IX 1f).-- ARNOLD: Ausgiebiges Material im Herbar, junge Ulmen an der Straße nach Geiselgasteig !, in Fürstenriedan Ulmus 3 cm lange Loben, an Fichtenholz Zweigen im Grünwalder Park zwischen Geiselgasteig und Wörnbrunn und weitere Aufnahmen in den entlegeneren Wäldern um München.

Graphis scripta ACH. - ARNOLD: 1891 p.99 n. 320.

An glatten Stämmen schattiger Laubbäume. In unserem Gebiet heute selten anzutreffen; nur einmal an glatter Ahornrinde im Grünwalder Park gefunden (VIII 4b).-- ARNOLD: Um 1890 weiter verbreitet, noch mehrfach im heutigen Stadtgebiet beschrieben; an einer Birke in Untersendling, an der Rinde junger Eichen im Kapuzinerhölzl, an Birken in Sendling, an alten Buchen im Forstenrieder Park, an Ahorn und Ulmen im Englischen Garten, an jüngeren Eichen bei Nymphenburg, an Corylus bei der Menterschweige und an den Rinden der Obstbäume in den Ortschaften um München.

Lecanora allophana ACH. - ARNOLD: Lecanora subfuscata L. f.
 allophana u. variolosa,
 1891 p.55 n. 145.

Eine hauptsächlich montane Art, die in der Ebene selten ist.
 Schwach nitrophil, höhere Licht- und Feuchtigkeits-Ansprüche.

In München bei Haar an Pappeln mit *Alectoria jubata* und der *Anaptychia*-Form (VI 5d) und im Perlacher Forst an Altholz (VIII 3k).- ARNOLD beschreibt *L.allophana* an Ahorn, Eschen und Kirschbäumen an der Straße von Obersendling gegen Ebenhausen, an alten Bretterplanken in Obersendling und in der Waldstraße von Giesing nach Haching.

Lecanora carpinea (L) VAIN. - ARNOLD: *Lecanora angulosa* SCHREB.
1891 p.56 n. 149, 1892 p.12,
1897 p.17.

Eine sehr häufige Art mit allgemeiner Verbreitung, vor allem an Alleen an lichten und windoffenen Stellen zwischen nitrophilen Flechten. Gegen Feuchtigkeit indifferent, gegen Rauchgase empfindlich, meidet das Stadtgebiet völlig. Im Botanischen Garten an einer Pappel (III 2q); an der Straße von Ober- nach Unterföhring (V 4c,d,f), in Ismaning auf Ahornbäumen (V 5a,c); an einer Linde in Garching (V 8d); im Bereich der südlichen Wälder ist sie selten. - ARNOLD: In seiner Lichenenflora von München führt er sie unter dem Namen *Lecanora angulosa* und beschreibt sie um München sehr häufig; an Lindenzweigen bei Schleißheim, an Ahornrinde bei Garching, an Evonymus in den Isarauen bei Erching !, an Zaunlatten unweit Feldmoching !, am obersten Zweig einer alten Birke im Forstenrieder Park !, an Espenzweigen in Obersendling ! an Erlenzweigen an der Würm bei Allach ! an einem Birkenstrauch beim Kugelfang in Harlaching, an den Stangen einer Wieseinfassung in Giesing, an einem Lattenzaun in Hesselohle !.

Lecanora chlarona (ACH) NYL. - ARNOLD: *L.subfuscata* L.var. *pinnastri* 1891 p.55 n.145, 1897 p.16.

Ein Pioniertyp, der glatte Rinden und vor allem dünnere Zweige

besiedelt. Wird ob seines dünnen unscheinbaren Lagers meist übersehen, ist aber allgemein verbreitet, sowohl an Nadel- wie an Laubbäumen. Keine Aufnahmen aus dem Stadtgebiet; an Eschen in Oberschleißheim (IV 3b); auf Roßkastanien an der Marienklause (VIII 3f).-

Arnold: Vergleichsmaterial aus dem Herbar fehlt. Es ist anzunehmen, nach den Vorkommen an *Pinus silvestris* in der Gar-chinger Heide und an *Juniperus*-zweigen bei Lohof beurteilt, daß *L. subfuscata* var. *pinastri* mit *L. chlorona* gleichzusetzen ist.

Lecanora Hagenii ACH. - ARNOLD: 1891 p.57 n. 153, 1892 p.13, 1897 p.17, 1901 p.8.

Auf allen Rinden, nitrophil, unempfindlich gegen Licht- und Feuchtigkeitsschwankungen; dringt mit am weitesten ins Stadtinnere vor. Im Hirschgarten neben *Buellia punctiformis* und *Cladonia coniocraea* auf Kastanien und Eichen, bildet eines der exponiertesten Flechtenvorkommen im gesamten Fundgebiet, unmittelbar neben den Gleisanlagen gelegen, die in mehr als 100 m Breite zum Hauptbahnhof führen. Auch HAUGSJÄ stellt für Oslo und VARESCHI für Zürich die große Widerstandsfähigkeit von *L. Hagenii* fest, wogegen sie in Stockholm völlig fehlt. Im Stadttinneren wird sie von *Pleurococcus*-Arten überzogen. Zahlreiche Standorte im Stadtgebiet, im Englischen Garten an den meisten Laubbäumen, an der Straße nach Moosach zwischen verkümmender *Physcia tenella* und *Xanthoria parietina* (III 2a); in der Baldurstraße an Ahornbäumen an der Grenze der Flechtenwüste (III 1a); an der Straße nach Unterföhring (V 5b).-

ARNOLD: Um 1890 scheint *L. Hagenii* ebenfalls schon zu den exponierten Flechtenvorkommen gehört zu haben; sie wird mehrmals im Stadttinneren beschrieben, an Bretterplanken des Linderlanwesens in Nymphenburg, in der Findlingsstraße im Salinengebäude (1857 KREMPELHUBER)!, an einem Brett in der Ludwigstraße, in der Geirstraße Nr. 1, an der Staubstraße gegen Thalkirchen, auf dem Holz eines Fasses in Moosach, an den Zaunstangen an der Straße nach Geiselgasteig, an Zaunlatten an der Brauerei in Hesseloh, an alten Pappeln an der Straße nach Obersendling.

Lecanora chlarotera NYL. - ARNOLD: *Lecanora subfuscata* L. var. *chlarona* u. *glabrata*. 1891 p. 55 n. 145, 1892 p. 12, 1897 p. 16.

Der *L.-subfusca*-Gruppe angehörend, die MAGNUSSON 1932 und POELT 1952 bearbeitet und eingeengt haben. Eine leicht zu erkennende Art, in den Ebenen sehr häufig, auf korkigen Rinden und Altholz, erträgt unterschiedlichste Standortverhältnisse und kommt an Straßenbäumen wie in staubfreien Wäldern und Parks vor. Rauchgase verdrängen *L. chlarotera* bis an die äußere Grenze der Kampfzone; im Botanischen Garten (III 2m); in der Angerlohe an Buchen (III 4e); in Feldmoching an Linden (IV 2b); in Oberföhring an der Straße (V 3d); in Unterföhring an Linden (V 4b); weiter isarabwärts in Ismaning und Garching; am Waldfriedhof an Buchen und Eichen (IX 1b,c) und an Eichen im Forstenrieder Park. - ARNOLD: Angaben über *L. chlarotera* finden sich unter *L. subfusca* var. *chlarona* und *glabrata*; sie müssen aber unter Vorbehalt angenommen werden, da Herbarmaterial da-

rüber nicht zugänglich ist: An der Rinde der Laubbäume längs des Waldsaumens, an Bretterplanken, an Brettern der Einzäunung der Wildparke, an Carpinus in den Wäldern bei der Mentersehöhe und gegen Buchdorf und Grünwald.

Lecanora pityrea ERICHS. - ARNOLD: *Lecanora varia* EHR.
1891 p.59 n. 159, 1892 p.13,
1897 p.18.

Lecanora pityrea könnte eine Standortmodification von *L.varia* sein. An glatten und wenig rauhen Rinden, vor allem in den Parkanlagen der Stadt. Der Mangel an Feuchtigkeit scheint die Begrenzung ihrer Vegetation festzulegen; gegen Rauchgase ist *L.pityrea* die am meisten widerstandsfähige Flechte im untersuchten Gebiet. An schattigen Standorten löst sich *L.pityrea* in eine schorfig mehlige Kruste auf, die ganze Stammteile überzieht. Aufnahmen von *L.pityrea* wurden meist in den Parkanlagen gemacht, im Botanischen Garten an Kiefern (III 2p); im Nymphenburger Park an Birken (III 2f); im Englischen Garten beginnt die Flechtenvegetation mit *L.pityrea* wenige Meter vom Haus der Kunst entfernt und findet sich dort überall, sogar bis in die Auwälder entlang der Isar.

Lecanora subfuscata A.H.MAGN. - ARNHOLD: *L.subfuscata* L.var.
chlarona f.geograph.,var. *glabrata* u. *scrupulosa* 1891 p.55 n.
145, 1892 p.12, 1897 p.16.

Von MAGNUSSON 1932 als neue Art aufgestellt; allgemein verbreitet an den Stämmen von Laubbäumen, besonders an Buchen. Bevorzugt diffuses Licht, nicht anspruchsvoll gegen Feuchtigkeit, in der Stadt fehlend, auch an Standorten mit geeigneten ökologischen Bedingungen. Deshalb dürfte für *L.subfuscata* der

Einfluß von Rauchgasen der hemmende Faktor sein. Heilmannstraße an Linden (VIII 2f); in Grünwald an Ahornbäumen (VIII 4b).- ARNOLD: Herbarmaterial für *L. subfuscata* ist nicht zugänglich, die Angaben aus der Lichenenflora von München treffen vielleicht deshalb nicht genau, Aufnahmen an Buchen dürfen aber als sicher gelten. An glatten Rinden von Buchen am Waldweg bei Baierbrunn, an *Carpinus* bei der Menter-schweige, an Buchen unterhalb Pullach zwischen Baierbrunn und Ebenhausen.

Lecania cyrtella (ACH.) FRIES - ARNOLD: 1891 p.62 n. 169,
1897 p.19, 1901 p.14.

Meist auf Pappeln, photoneutral, nicht allzu trockene Standorte bevorzugend. Im gesamten Fundgebiet nur einmal am Speichersee bei Ismaning gefunden. Dort befinden sich die Kläranlagen der Stadt, in der nährstoffreichen Luft gedeihen vor allem Algen, die die Flechtenansiedelungen an den wenigen dort vorhandenen Bäumen verdrängen. - ARNOLD: An jungen Pappeln in den Isarauen, an Espen im Kapuzinerhölzl, an *Sambucus nigra* am bewaldeten Isarabhang unterhalb Pullach, an Ulmen in Großhesseloh.

Lecidea olivacea MASS. - ARNOLD: 1891 p.80 n.235, 1897 p.24.
(*Lecidea parasema*).

Lecidea parasema unterscheidet sich von *Lecidea olivacea* nur durch die etwas gelblichere Farbtönung der letzteren und kann als Standortsmodification angesehen werden. Bei ARNOLD ist *L. olivacea* als eine Varietät von *L. parasema* aufgefasst. ZAHLEBRUCKNER führt *L. olivacea* unter dem Namen *Lecides elaeo-chroma* an. Eine sehr häufig auftretende, reichlich fruchtende

Art. An allen Alleeebäumen der Landstraßen und an lichten Standorten in den Wäldern. Zeigt auch im Stadtgebiet keine Kümmerformen. Im Botanischen Garten an Eschen (III 2n); an Ahornbäumen im Kapuzinerhölzl an der Bahnlinie nach Regensburg (III 2d); in Oberföhring an Pappeln (V 3d)" in Unterföhring an Linden (V 4c); am Isarkanal bei Thalkirchen an Pappeln (VIII 2d); in Grünwald an glatter Buchenrinde (VIII 4a); im Forstenrieder Park an Eichen (IX 3d). - ARNOLD: Mehrere Fundorte im eigentlichen Stadtgebiet, an Laubbäumen im Englischen Garten, am Zaun beim Knorrkeller, an Zaunlatten in Untersendling !, in Feldmoching !, in Großhadern, an Eichen im Forstenrieder Park!!, an Birken im Kapuzinerhölzl !!, an Ahorn und Fraxinus in Al-lach, an dünnen Zweigen junger Lärchen am Bahnhof in Großhesselohe !, an Einfassungsstangen der Wiese an der Schönstraße, an Ahorn an der Straße von Giesing nach Haching !, an einem Zaun in Kirchtrudering !, an Parkzaunpfosten östl. der Menter-schweige und zahlreiche weitere Aufnahmen in der Umgebung von München.

Lecidea scalaris ARN. - ARNOLD: 1891 p.70 n.202, 1892 p.15.
(*Psora ostreata* HOFFM.)

Im gesamten Fundgebiet selten, sonst an der Basis von Nadelbäumen, vor allem Kiefern. Photophil, wird aber an trockenen, besonnten Stammteilen meist von *Cladonia fimbriata* und *coniocraea* verdrängt. Im Nymphenburger Park an Kiefern (III 2) und im Perlacher Forst.- ARNOLD: Um 1890 findet sich *L. scalaris* nur im Grünwalder und im Forstenrieder Park.

Lepraria aeruginosa SCHAER. und Lepraria candelaris SCHAER.

Vor allem in schattigen und feuchten Laubwäldern in den Ritzen der Borke. Das konsortielle Gleichgewicht zwischen Pilz und Alge ist völlig gelockert, sodaß man von Flechte im eigentlichen Sinn noch nicht oder nicht mehr sprechen kann. Es können Pionierstadien für eine beginnende Vegetation, aber auch die noch nebeneinander lebenden Partner einer durch ungünstige Standortverhältnisse verkümmerten Flechtenform sein. Tritt im gesamten Fundgebiet an Standorten sowohl an der Grenze der Flechtenwüste als auch in den Wäldern der Normalzone auf.

Lobaria pulmonaria HOFFM. - ARNOLD: *Sticta pulmonaria* L.
1891 p.35 n.80, 1897 p.11,
1901 p.

Eine der schönsten und immer seltener werdenden Flechten, die im eigentlichen Stadtgebiet fehlt und mir von Prof. MÄGDEFRAU im Gleisental südlich von Deisenhofen an einer alten Buche gezeigt wurde. Es lohnt aber trotzdem ein Vergleich mit ihrem Auftreten um 1890. da es sich besonders an diesen empfindlichen Formen erst ermeszen läßt, in welchem Maße die Flechtenvegetation durch den Einfluß der großen Stadt verdrängt wurde. *L. pulmonaria* bevorzugt die Regenseite oft stark vermooster Ahornbäume, aber auch anderer Laubbäume, in schattigen Wäldern mit hoher Luftfeuchtigkeit. - ARNOLD: Reich fruchtend an der Baumrinde eines Laubenganges im Nymphenburger Hofgarten, an alten Eichen im Forstenrieder Park, vereinzelt zwischen Giesing und Haching. *Lobaria pulmonaria* hat den Rückzug in unsere Bergwälder angetreten. Bemerkenswert ist der verhältnismäßig kurze

Zeitraum, in dem diese Art völlig verdrängt wurde.

Parmelia acetabulum (NECK.) DUBY - ARNOLD: *Imbricaria acetabulum* NECK. 1891 p.30 n.63, 1897 p.9.

Im Stadtgebiet selten, sonst vor allem an der Regenseite freistehender Laubbäume mit feinrissiger Rinde, an Landstraßen oder am Waldrande. Sehr lichtliebend, meidet allzu trockene Standorte, bevorzugt Stämme mit reich verästelter Krone, die viel Niederschlagswasser führen. Bei uns immer dem Regen zu, also südwestlich orientiert. An der Menzinger Straße kleine verkümmerte Lager an einer Buche (III 3c); in Oberschleißheim an Eschen, große üppige Lager (IV 3c); im Karlshof an Eschen (V 6b); in Garching an Linden (V 8a); in Wangen an Eschen (IX 4a). *Parmelia acetabulum* meidet die Kampfzone. ARNOLD: Nur wenige Angaben über die damalige Verbreitung; an Ahorn in Hesseloh, am Waldsaum des Gehölzes westlich bei Allach an Ahorn!.

Parmelia caperata (L.) ACH. - ARNOLD: *Imbricaria caperata* L. 1891 p.30 n.6, 1892 p.6, 1897 p.9, 1901 p.5.

Ähnliches Vorkommen wie bei *P. acetabulum*, braucht aber etwas weniger Licht und mehr Feuchtigkeit wie diese. Vor allem an Eichen, aber auch an schwach sauren Rinden, immer nur steril, weniger nitrophil als *P. acetabulum*, meist südwestlich orientiert. Im Stadtgebiet völlig fehlend, aber sonst häufig verbreitet. Im Nymphenburger Park an einer alten Esche (III 2i); in Schleißheim an Kiefern; in Putzbrunn an einer Birke (VII 3b); im Forstenrieder Park in großen Lagern an Eichen und Ka-

stanien (IX 2b). - ARNOLD: An einer alten Birke im Nymphenburger Park und in Obersendling !, in der Menzingerstraße große üppig fruchtende Lager !, im Sendlinger Holz an Ahorn, an Buchen und Tannen im Grünwalder Forst (HIENDLMAYER 1804) !, an Palisaden des Tiergartens Nymphenburg !, in den Isarauen an Birken und Pappeln !.

Parmelia cetrarioides SCHAER. ARNOLD: Imbricaria perlata L.
1891 p.27 n.50, 1892 p.5,
1897 p.7, 1901 p.4.

An Nadelbäumen und Birken, bevorzugt feuchtere Standorte, erträgt größere Lichtschwankungen, nur in der Normalzone zu finden. In der Rosenheimer Straße (VII 2d); in Grünwald an Eichen (VIII 4d); im Forstenrieder Park an Kastanien (IX 2a). *Parmelia cetrarioides* kommt nie fruchtend vor.- ARNOLD: Um 1890 weitaus häufiger verbreitet; an dünnen Zweigen junger Fichten im Grünwalder Park !, an Bretterplanken in Obersendling und Hesselohe, an Fichtenstangen am Parkzaun bei Forstenried, an Palisaden des Nymphenburger Tiergartens, an einer Esche der Schönstraße südlich Giesing, an Ahorn an der Straße von Giesing nach Haching, in Nymphenburg, als *Cetraria glauca* bei HIENDLMAYER 1864 an Bäumen in Hesselohe; die ARNOLD'schen Flechtenexemplare sind alle mit weißlichen Soralen gesäumt, häufig auch mit Apothecien, während die heutigen Funde nie fruchtend angetroffen werden konnten, was schon auf eine allgemeine Schädigung schließen läßt.

Parmelia dubia SCHAER. - ARNOLD: Imbricaria dubia WULF.
1891 p.28 n.56, 1897 p.8,
1901 p.5.

An Nadel- und Laubbäumen an belichteten Lagen, erfordert höhere

Luftfeuchtigkeit. In München selten, aber schon in der Kampfzone zu finden. Im Nymphenburger Park an Eschen (III 2i); im Englischen Garten am Seehaus an Ahornbäumen (V 1b); in Garching an Linden (V 8a); in der Rosenheimer Straße an Ulmen (VII 1e). - ARNOLD: Herbarmaterial nicht vorhanden, daher werden nur die Aufzeichnungen aus seiner Flechtenflora von München angegeben; an Fagus, Carpinus und Fraxinus in der Allacher Lohe, an Aesculus bei Großhesselohe, an Salix alba vor den Überfällen, an Straßenpappeln bei Obersendling, an Buchen zwischen der Großhesseloher Bahnhofsbrücke und dem Parkzaun, an Ahornrinde am Bahnhof in Großhesselohe, an einem Parkzaunbrett unweit der Meterschweige.

Parmelia exasperatula NYL. - Arnold: Imbricaria exasperatula
 NYL. 1891 p.31 n.67, 1897 p.9 ,
 1901 p.5.

Sehr weit verbreitete Art, vor allem an Laubbäumen entlang der Landstraßen, an Stämmen mit wenig rauhrissiger Rinde, aber auch an den dünneren Ästchen der Krone, lichtliebend, an trockenen Standorten. In München häufiger als *Parmelia fuliginosa*, gegen Rauchsäden ziemlich widerstandsfähig. Es soll nur auf die stadtnächst gelegene Verbreitung hingewiesen werden: In der Landsberger Straße an Pappeln (II 4a); an der Blumenburger Kirche an Linden (III 3a); an Eschen in Feldmoching an der Straße nach Moosach (IV 2a); im Englischen Garten am Kleinhesseloher See an Ahorn (V 1b); an der Endstation in Freimann an Linden (V 2b); in Unterföhring an Ahorn (V 4a); in der Heilmannstraße in Großhesselohe (VIII 2g, 1); in der Grünwalder Straße kurz außerhalb Giesing an Ahorn (VIII 3h); in Geisel-

gasteig (VIII 3i); an der Olympiastraße am Waldfriedhof an Eschen (IX 1l).- ARNOLD: Mit *Xanthoria parietina* an Roßkastanien bei Großhesselohe !, an *Pyrus malus* in einem Hausgarten bei Nymphenburg !, an *Carpinus* in der Allacher Lohe, an einer Fichte am Wege bei der Brauerei in Großhesselohe, an den obersten dünnen Zweigen einer Eiche im Forstenrieder Park !!, an *Carpinus* im Stocket in Obermenzing.

Parmelia fuliginosa NYL. - ARNOLD: *Imbricaria fuliginosa* FR..
1891 p.30 n.64, 1892 p.6, 1897
p.9, 1901 p.5.

An etwas feuchteren Standorten eine sehr häufig auftretende Art, die sowohl an staubimprägnierten Rinden der Alleeebäume als auch an den alten Laubbäumen der Parks auftritt, gegen Rauchgase nicht sehr empfindlich. Nur die stadtnächste Verbreitung, die noch im Bereich der inneren Kampfbzone liegt, wird angegeben: In Neuaubing (II 2a); im Lochhamer Schlag (II 5d); im Botanischen Garten an einer Weide (III 2l); in Feldmoching an Linden (IV 2c); im Englischen Garten beim Aumeister (V 2d); in Oberföhring an Eschen (V 3a); in Kirchtrudering an Eschen am Kirchplatz (VI 3b); in Ottobrunn an Eichen (VII 1b); im Waldfriedhof an Eichen (IX 1c)! - ARNOLD: Alle Herbarexemplare weit größer als die heute vorkommenden. An Buchen in Hesselohe !, an altem Ahorn in der Allacher Lohe mit *Evernia prunastri* !, an Bretterplanken und Eichenpfosten im Wildpark Geiselsgasteig, an der Rinde alter Weiden, an Schwarzpappeln und Ahornbäumen nahe der Wittelsbacher Brücke, in Obersendling Hnr.24, an Pinus-Rinde in Großhesselohe, an Straßenpappeln zwischen Moosach und Karlsfeld !.

Parmelia physodes (L) ACH. - ARNOLD: Imbricaria Physodes L.
 1891 p.28 n. 57, 1892 p.6
 1897 p.8, 1901 p.5.

An allen Nadel- und Laubbäumen die am häufigsten vorkommende Art, die nur extrem trockene Standorte meidet. An den schuppigen Rinden der Fichten bilden sich fiederförmige, an den Enden ein wenig abstehende Loben, die den ganzen Stamm bedecken. Ist die Unterlage glatt oder etwas geneigt, so bilden sich Rosetten mit mehreren cm im Durchmesser. Diese Rosettenbildung wurde immer wieder im gesamten Fundgebiet festgestellt. *Parmelia physodes* ist eine gegen Rauchgase und Trockenheit sehr widerstandsfähige Form, die oft mit kümmerlichen Vorkommen noch an der inneren Grenze der Kampfzone zu finden ist. Im Hirschgarten, wo die Exemplare nur etwa 6mm groß sind, im Kapuzinerhölzl an Eichen in reicher Verbreitung (III 2e); an Linden bei den Kasernen in Milbertshofen (IV 1a,b); im Englischen Garten bei der Fabrik Loden-Frey; in Steinhausen an der Riemer Straße an Ahorn (VI 1d); in Ottobrunn am Grunde von Fichten (VII 2a); an Eschen in Thalkirchen beim Kajakheim (VIII 1a); im Waldfriedhof an Birken und Eichen (IX 1a,d). ARNOLD: *Parmelia physodes* war um 1890 ebenfalls sehr häufig verbreitet; an dünnen Fichtenzweigen in Hesselohle !, an den obersten dünnen Ästen einer Pappel zwischen Moosach und Ludwigsfeld !, in Oberseesdorf Hnr. 24 am Gartenzaun, an alten Linden im Nymphenburger Hofgarten !, an der Meterschweige !, als var. *labrosa* am Parkzaun bei Geiselgasteig !, ferner zahlreiche weitere Funde aus der Umgebung von München.

Parmelia scortea ACH. - ARNOLD: *Imbricaria tiliacea* HOFF.

1891 p.29 n.59, 1892 p.6,

1897 p.8.

Bildet große Lager an allen Laubbäumen. Von den breitlappigen *Parmelia*-Arten dringt *P. scortea* am weitesten in die Kampfzone vor, doch die Zahl der Isidien nimmt immer mehr ab. Meist an der dem Regen zugewandten Seite der Laubbäume, an mäßig feuchten Standorten. Fast stets steril. An einer Eiche an der Straße nach Gräfelting beim Lochhamer Schlag (II 5a); im Westfriedhof an einer Pappel; im Nymphenburger Park an Ahorn (II 3k); an der Menzinger Straße an Eichen und Eschen (III 3a,e); in Milbertshofen an Linden bei den Kasernen (IV 2a); in Freimann an der Endstation an Ulmen, sehr deformiert (V,2c); an der Straße nach Unterföhring an Linden (V 4a); in den südlichen Wäldern ist sie seltener, an freistehenden Eichen in Hellabrunn (VIII 3c); bei der Marienklause an Kastanien (VIII 3f); an der Olympiastraße an Eschen (IX 1i). - ARNOLD: An Lindenbäumen in Hesseloh, an Pappeln bei Moosach und Königsfeld, in Sendling !, an einer Straßenpappel bei Trudering !, an *Acer pseudoplat.* in Hesseloh, an *Aesculus* westlich von Großhesseloh, an einzelnen Pappeln bei Moosach und an einer Bretterplanke bei Blutenburg. Im Herbar sind mehrere Belege von *Parmelia scortea* unter *Imbricaria quercina* = *Parmelia quercina* zu finden. Die letzte Art fehlt heute im untersuchten Gebiet völlig. Man stellt bei ihr ein allgemeines Zurückweichen nach Süden fest und findet sie immer seltener im süddeutschen Raum.

Parmelia saxatilis (L.) ACH. - ARNOLD: *Imbricaria saxatilis* L.
1891 p.28 n. 55, 1892
p.5, 1897 p.7, 1901 p.4.

Tritt eigentümlicherweise nur im westlichen Gebiet von München auf und dringt dort bis an die Grenze der Flechtenwüste vor. Eine sehr anpassungsfähige Art, an lichten trockenen bis mäßig feuchten Standorten, braucht aber häufigere Niederschläge. An Eichen im Lochhamer Schlag (II 5a); im Westfriedhof an einer Pappel (III 1b); im Kapuzinerhölzl an Eichen (III 2b); im Nymphenburger Park (III 2h); im Botanischen Garten an Eichen, Eschen und Weiden. - ARNOLD: An einem Gartenzeun in Obersending!, an Straßenpappeln zwischen Moosach und Ludwigsfeld!, an einer Buche am Waldsaum bei Großhesselohe!, an einem Schindeldach in der Winthirstraße!, an der Rinde alter Weiden und Schwarzpappeln bei der Wittelsbacher Brücke.

Parmelia subaurifera NYL. - ARNOLD: *Imbricaria fuliginosa* f. *subaurifera* ANZI.
1891 p.28 n.55, 1892 p.5,
1897 p.7, 1901 p.4.

An Laubbäumen an lichten und mäßig feuchten Standorten. Im Fundgebiet wurde *P. subaurifera* nur einmal im Forstenrieder Park an Eichen an der Olympia-Straße gefunden. (IX 2b). - ARNOLD: Steril an jungen Birken in Grünwald, an Fichtenrinde westlich Deisenhofen!, an Berberis in der Pupplinger Au. Auch HAUGSJÅ bestätigt für Oslo, daß *P. subaurifera* das Stadtgebiet meidet.

Parmelia sulcata TAYL. - ARNOLD: Imbricaria saxatilis f.
sulcata ANZI. 1891p.28 n.55,
1892 p.5, 1897 p.7, 1901 p.4

In München neben Parmelia physodes die häufigste Parmelia-Art . Findet sich auf sauren und basischen Rinden an lichten Standorten, gegen Rauchgase sehr widerstandsfähig, dringt bis an die Grenze der Flechtenwüste vor. Im Park in Pasing wenige, 1 cm große Exemplare an einer Esche inmitten epixylenfreier Bäume (II la); an Ahornbäumen staubverkrustet und verrußt zwischen Xanthoria parietina und Physcia grisea an der Straße nach Großhadern (II la); am Westfriedhof an Pappeln (III lb); an Linden in Milbertshofen (IV lb); im Englischen Garten nahe der Tivolistraße wenige kleine Exemplare (V le); an der Straße von Priel nach Oberföhring an Eschen zwischen verkümmerner Physcia ascendens und Xanthoria parietina (V lb); an der Riemer Straße in Steinhausen an Ahorn mit Physcia, deren Species nicht bestimmt werden konnte (VI lb); an der Rosenheimer Straße an Ulmen (VII lc); in Thalkirchen beim Kajakverein an Eschen (VIII la); im Waldfriedhof an Eichen (IX la). - ARNOLD: Im Herbar zahlreiches Material vorhanden. Buchen am Waldsaum bei Großhesselohe !, an der Rinde älterer Birken bei Großhadern !, an einem Baumstumpf bei der Garteneinfahrt in Obersendling !, am Bahnhof in Feldmoching an einem Holzpfehl.

Parmelia tubulosa BITT.

Nur einmal im Perlacher Forst an der Rosenheimer Straße an herabgefallenem Eichenästchen gefunden (VII 2d). In der Jugendform von P. physodes nicht zu unterscheiden. ARNOLD beschreibt P. tubulosa in seiner Flechtenflora von München nicht, und im Herbar fehlen jegliche Belege. P. tubulosa wurde erst 1901 von BITTER als neue Art beschrieben.

Parmelia verruculifera NYL. - ARNOLD: *Imbricaria verruculifera*
 NYL. 1891 p.31 n.65, 1897 p.9,
 1901 p.5.

In ihren Standortansprüchen der *P. subaurifera* ähnlich, photo- und xerophil, fehlt aber im Gebiet der Kampfzone. An der Straße nach Fürstenfeldbruck außerhalb Aubing mit nitrophilen Flechtentypen vergesellschaftet (II 3a,c); bei Steinhausen an Eschen (VI 1x).- ARNOLD: Häufig an bemoosten Stellen alter Pappeln zwischen Schwabing und Freimann !, an Ahorn und Aesculus bei Großhesselohe !, an alten Eichen im Forstenrieder Park, an Linden bei Schleißheim, an Sorbus-Stämmen an der Straße bei Haar, an Dachschindeln eines Hauses in Großhadern, an Ahorn bei Großhesselohe, an alter Linde im Nymphenburger Park (als *Physcia pulverulenta* bezeichnet), an einer Straßenspappel in der Nähe von Trudering !, an einer Straßenspappel bei Ramersdorf !.

Parmeliopsis ambigua NYL. - Arnold: 1891 p.26 n.48, 1892 p.5
 1897 p.7, 1901 p.4.

Meist an der Basis älterer Fichten, azidophil, nur an feuchten, schattigen Standorten vorkommend. In München selten. Im Nymphenburger Park an einer Linde (III 2h); im Botanischen Garten an Eschen (III 4b); in Grünwald an Ahorn (VIII 4b); im Forstenrieder Park an Föhren (IX 3e). - ARNOLD: An alten Föhren in Hesselohe, an Eichenpfosten im Tierpark bei Nymphenburg und steril an der Rinde einer Fichte beim Perlacher Fasaneriegarten.

Pertusaria amara NYL. - ARNOLD: 1891 p.67 n. 189; 1892 p.15,
 1897 p.20, 1901 p.9.

Eine soreidiöse Krustenflechte, die an schattigen aber trockenen

Laubbäumen vor allem an Eichen vorkommt; eine allgemein verbreitete Art, die jedoch im Stadtgebiet fehlt. An einer alten Eiche in der Gräfelfinger Straße (II 5a); an Buchen und Eichen in Grünwald (VIII 4a,d; im Forstenrieder Park (IX 3b). -

ARNOLD: Häufiger im Stadtgebiet angegeben, an alten Birken bei den Überfällen !, an alten Linden bei Schleißheim, an Aesculus im Nymphenburger Hofgarten, an der abgedorrten Rinde des Parkzauns bei Forstenried, an Brettern des Grünwalder Parkzauns, an Linden an der Straße von Forstenried nach München !, an der Waldstraße von Giesing nach Haching !, an Quercus bei der Mengerschweige !, an Carpinus am Stocket in Obermenzing !, an der Ahornallee bei Großhesselohe !,

Pertusaria globulifera NYL. - ARNOLD: 1891 p.67 n.190, 1892 p.15, 1897 p.20, 1901 p.9.

Bevorzugt im Gegensatz zu *Pertusaria amara* lichtere Standorte. In München häufiger als diese, dringt auch weiter in die Kampfzone ein; mit *Evernia prunastri* und *Anaptychia ciliaris* an der Straße bei Neuaubing (II 3a); an Eichen im Lochhamer Schlag (II 5d); an Eichen und Ahorn im Kapuzinerhölzl (III 2e,d); im Botanischen Garten an einer Weide (III 2l); an Eschen beim Pulverturm in Milbertshofen (IV 1e); im Englischen Garten an einer alten Linde; an einer Birke in der Sondermeierstraße beim Aumeister (V 2e); in der Rosenheimer Straße an Eichen (VII 2d); am Isarkanal (VIII 2d); in Großhesselohe an Eichen (VIII 2f); an einer Buche am Ausgang vom Waldfriedhof (IX 1g).- ARNOLD: *P. globulifera* war um 1890 weniger verbreitet als *amara*. An *Aesculus* und *Pyrus malus* längs der Straße im Forstenrieder Park,

an der abgestorbenen Rinde alter Linden bei Schleißheim,
an Ahorn an der Waldstraße von Giesing nach Haching !, an den
Pappeln der Chaussee zwischen Sendling und Ludwigshöhe !, an
Aesculus westlich bei Großhesselohe !, an einer alten Linde
östlich von Schleißheim !.

Physcia aipolia NYL. - ARNOLD: Parmelia aipolia ACH.

1891 p.32 n.72, 1892 p.6,

1897 p.10.

An Laubbäumen vor allem an Pappeln und Eschen, immer fruchtend.
Im untersuchten Gebiet nicht sehr häufig, tritt erst an der
äußeren Grenze des Kampfzonengürtels auf. In Neuaubing an
Pappeln (II 2d); an der Landsberger Straße an Pappeln (II 4a);
an der Blumenburger Kirche an Linden (III 3i); in Oberschleiß-
heim an Eschen (VIII 3c); in Thalkirchen beim Kajakheim an
Eschen (VIII 1a); an der Marienklause bei Hellabrunn (VIII 3f);
an Eschen in der Grünwalder Straße (VIII 3h). - ARNOLD: An
Ulmen bei den Überfällen, an Lindenästen bei Schleißheim und
Allach, an den Rinden alter Weiden bei der Wittelsbacher Brücke
auf Pfosten und Einfassung des Holzhofes an der Thalkirchner
Straße, Hs.Nr.24 in Obersendling !, an jungen Espen und Ulmen
in Obersendling, an Eschen in der Tölzer Straße (7cm) !, am
Waldrand zwischen Giesing und Haching !, an einer alten Esche
an der Straße nach Fürstenried, an alten Linden im Hofgarten !,
zahlreiche Aufnahmen aus der weiteren Umgebung von München.

Physcia ascendens BITTER - ARNOLD: Angaben unter Physcia
tenella.

Dringt bis an die Grenze der Flechtenwüste vor, meist mit Physcia
tenella vergesellschaftet, in München etwas häufiger als letz-
tere, im Stadtgebiet nie fruchtend, Vorliebe für windoffene

Lagen, erträgt starke Austrocknung und zeigt sich widerstandsfähig gegen Rauchschäden. Stark nitrophil, an allen Laubbäumen vornehmlich an den Landstraßen, aber auch auf den sauren Rinden der Fichten und Föhren, wenn sie vom Kalkstaub imprägniert und somit neutralisiert sind. In Pasing an der Straße nach Großhadern (II 1b); in Neuaubing an Pappeln; im Westfriedhof an Pappeln (III 1b); in Milbertshofen an Ahorn (IV 1a); in Freimann an der Endstation (V 2a) an Linden; im Englischen Garten fehlt *Ph. ascendens* fast völlig. an der Oberföhringer Allee (V 3b); in Steinhausen an Pappeln (VI 1c); im Perlacher Forst fehlt die extrem nitrophile Flechtenassociation; in Thalkirchen am Kajakheim an Eschen (VIII 1a); an der Olympiastraße an Roßkastanien (IX 1k). - ARNOLD: *Ph. ascendens* wird von ARNOLD nicht als eigene Art beschrieben sondern *Ph. tenella* eingereiht. Im Herbar zahlreiche Belege: Von HIENDLMAYER an Nadelhölzern im Grünwalder Forst und an Bäumen in Hesselöhe 1864 !, an Einfassungsstangen am Pfarrwege in Giesing !, an einer Föhre am Wege bei der Brauerei in Großhesselöhe !, zwischen Moosen an Straßenpappeln außerhalb von Schwabing !, an einem Fichtenzweig am Waldsaum bei Erching !, an den obersten Ästen einer Straßenpappel zwischen Moosach und Ludwigsfeld !, an Holzpfeilen an der Bahn bei Feldmoching, an Berberis und Föhren an der Kreuzstraße bei Schleißheim.

Physcia caesia (HOFFM.) NYL. - ARNOLD: *Parmelia caesia* HOFFM.

1891 p.33 n.76, 1892 p.7,

1897 p.10.

Vor allem auf Stein, selten an Laubbäumen. Allgemein verbreitet, aber im untersuchten Gebiet nicht sehr häufig. Stark nitrophil. In Feldmoching an Linden (IV 2b); in Ismaning an

Ahorn an der Landstraße (V 5b). - ARNOLD: Meist nur auf steinigem Substrat beschrieben, nur wenig Belegmaterial im Herbar vorhanden. Auf Schindeln des Kirchturmdaches in Untersendling, an einem Lattenzaun an der Bahn bei Feldmoching.

Physcia grisea (LAM.) A.Z. - ARNOLD: *Parmelia grisea* LAM.
1891 p.34 n.77, 1892 p.7.

An lichten trockenen Standorten, meist an Alleeebäumen, immer steril, Tallus meist sorediatus aufgelöst. Nitrophil. Dringt im Stadtgebiet bis in die Kampfzone ein. In Neuaubing an Pappeln (II 3a,b); an Ahornbäumen an der Baldurstraße an der Grenze der Kampfzone (III 3a); im Kapuzinerhölzl an Ahorn (III 2d); in Freimann an der Endstation an Linden und Pappeln (V 2b); an der Rosenheimerstraße an einer Pappel (VII 1b); an der Olympiastraße an Eschen (IX 1h,i). ARNOLD: *Physcia grisea* häufig im unmittelbaren Stadtgebiet. An Roßkastanien im Nymphenburger Hofgarten ! am Grunde alter Straßenpappeln; zwischen Freimann und der Lappenschweige, an einer Straßenpappel bei Ramersdorf ! an der Mengerschweige 1854 von KREMPELHUBER, an der Rinde alter Weiden bei der Wittelsbacher Brücke, in Obersendling Hnr. 24, an einem alten Stadel in der Winthirstraße.

Physcia orbicularis DR. - ARNOLD: *Parmelia obscura* EHR. var. *virella* 1891 p.35 n.78,
1892 p.7, 1897 p.10,
1901 p.6.

Nur an Laubbäumen, stark nitrophil. Im Münchner Gebiet nicht selten. An der Straße nach Fürstenfeldbruck an Ahorn (II 3a,b); an der Straße nach Landsberg an Pappeln (III 1b); an der Menzinger Straße an Eschen (III 3c); am Menzinger Bahnhof an Ahorn (III 3f); an der Allee an der Blumenburger Kirche an Linden

(III 3i); zwischen Feldmoching und Moosach an Eschen (IV 2a); in Unterföhring an Ahorn (V 4b); in Ramersdorf an der Rosenheimer Straße (VII 1a); in Hellabrunn an Eschen (VIII 3d); an der Olympiastraße an Roßkastanien.- ARNOLD: Nur wenige Vorkommen von *Physcia orbicularis* werden beschrieben; an Parkzaunpfosten an der Menterschweige, an Erlen und Weiden am Würmufer bei Blütenburg !, auf Schindeln eines Hausdaches in Unterending, reich fruchtend, häufig an alten Pappeln zwischen Siegestor und Schwabing !, an Bretterplanken bei Sendling und Giesing.

Physcia pulverulenta SANDSTEDTE - ARNOLD: *Parmelia pulverulenta*
 SCREB. 1891 p.34 n.77,
 1892 p.7; 1897 p.10,
 1901 p.6.

Allgemein verbreitet. Große Thalli an allen Straßenbäumen, vor allem an Eschen und Pappeln, immer reich fruchtend. Stark nitrophil. Bevorzugt lichte und trockene Standorte, empfindlich gegen Rauchgase, meidet daher dichtbebautes Stadtgebiet. Kommt am häufigsten an den Ausfahrtsstraßen von München vor, oft verstaubt und verkrustet, aber zuweilen auch mit Lagern über 20cm Durchmesser. An der Landsberger Straße an Pappeln (II 2c); an der Straße nach Fürstenfeldbruck (II 3c); in den Wäldern fehlt *Ph. pulverulenta*; an den Linden bei der Blütenburger Kirche (III 3i); an Eschen beim Pulverturm (IV 1c); in Oberschleißheim an Eschen, 30 cm Durchmesser (IV 3b); am Karlshof an Eschen (V 6b); un Erching und Garching an Linden (V 7a); an Eschen in Riem (VI 2a); in Thalkirchen an der Isar an Pappeln (VIII 2h); an der Olympiastraße an Eschen (IX 1i). - ARNOLD: An *Aesculus* westlich bei Großhesselohe !, an Ahorn an der Straße zwischen

Giesing und Haching!, an der Straße nach Harlaching auf Eschen !
 an einer Bretterwand in Moosach, an einer Straßenpappel in Tru-
 dering, an der Einfassung des städt. Holzhofes an der Thal-
 kirchner Straße auf Acer !, an einem alten Baum an der Sternwar-
 te !, an alten Linden im Nymphenburger Hofgarten, an einer Allee
 westlich von Schwabing von HIENDLMAYER !.

Physcia stellaris NYL. - ARNOLD: *Parmelia stellaris* L.

1891 p.33 n.13, 1897 p.10,

1901 p.6.

Zumeist auf Pappeln, aber auch anderen Laubbäumen. Liebt lichte,
 trockene Standorte, reagiert empfindlich auf die Einwirkungen
 der Stadtluft (die Apothecien werden kleiner, der Thallus ver-
 kümmert langsam). Schwach nitrophil. Im Gebiet von München
 nicht häufig. An der Blumenburger Kirche cf. *stellaris* oder *ai-*
polia an Linden (III 3i); in Feldmoching am Ortsausgang an Lin-
 den (V 4d); in Hellabrunn auf einer Buche (VIII 3b); *Ph. stella-*
ris fehlt in den südlichen Wäldern völlig. - ARNOLD: *Pinus sil-*
vestris östlich von Schleißheim, an Einfassungsstangen am Pfarr-
 weg bei Giesing !, an *Alnus* am Waldgehänge bei Geiselsgasteig !,
 an Ahorn bei Großhesselohe !, an *Fraxinus*zweigen an der Schön-
 straße südlich von Giesing !, in Obersendling an einer jungen
 Ulme im Hausgarten !, an einem Zaun in Haidhausen !, an Pappel-
 zweigen außerhalb von Schwabing.

Physcia tenella BITTER - ARNOLD: *Parmelia tenella* SCOP.

1891 p.33 n.74, 1892 p.6,

1897 p.10, 1901 p.6.

Neben *Physcia ascendens* eine der häufigst vorkommenden Flechten
 in München, an allen Allee-bäumen der Straßen, die nach auswärts

führen, aber auch bis zur inneren Grenze der Kampfzone vor-
 dringend. Bevorzugt lichte, trockene, windoffene Standorte.
 Gilt im allgemeinen als baumvag; meidet an sich saure Rinden.
 Jedoch an staubverkrusteten Fichten und Föhren wird die Rin-
 densäure wirkungslos. Widerstandsfähig gegen Rauchgase, bildet
 oft den Beginn der Flechtenvegetation in der Kampfzone. An
 Pappeln bei Neuaubing (II 3c); an Ahornbäumen in der Baldur-
 straße (III 1a); an der Straße nach Moosach (III 2a) an Ulmen;
 an Ahorn an der Kaserne in Milbertshofen (IV 1a); in Freimann
 an Linden (V 2a); in Oberföhring an Pappeln (V 3d); an der Rie-
 mer Straße an Roßkastanien (VI 1a); in Thalkirchen am Kajak-
 heim an Eschen (VIII 1a); an der Olympiastraße an Roßkastanien
 (IX 1k). ARNOLD beschreibt *Ph. tenella* mit *Ph. ascendens* zusam-
 men, diese lassen sich nach der Beschreibung ohne Belegmaterial
 natürlich nicht trennen. Einige Belege aus dem Herbar: Zwischen
 Moosen an alten Straßenpappeln in Schwabing und Freimann !, an
 Palisaden des Nymphenburger Tiergartens !, an der Rinde alter
 Weiden und Schwarzpappeln an der Wittelsbacher Brücke !.

Ramalina farinacea ACH. - ARNOLD: 1891 p.11 n.13, 1892 p4,
 1901 p.4.

Fehlt im ganzen Bereich der Kampfzone. Erst in der beginnenden
 Normalzone treten einige kümmerliche, nicht fruchtende Ramali-
 nen auf, deren Art sich kaum bestimmen läßt. In Gebieten mit
 Nebelbildung kommt *Ramalina farinacea* häufiger vor, da ihr
 Feuchtigkeitsbedarf ein größerer ist. Meist auf sauren Rinden,
 lichtliebend. Sehr variabel in Bezug auf die Breite der Thal-
 lusäste und Häufigkeit und Form der Sorale. Im Perlacher Forst

an Eichen (VII 2d); im Forstenrieder Park ebenfalls an Eichen (IX 3a,d).- ARNOLD: *Ramalina farinacea* wird einige Male für die Münchner Umgebung angegeben. Herbarproben gegenüber sind die heute in der Normalzone aufgenommenen Exemplare ausgesprochene Kümmerformen; an alten Eichen im Forstenrieder Park !!, mit wenigen Apothecien an den Fichtenzweigen längs der Straße nach Forstenried !, an Buchen am Waldsaum westlich Hesselohle !, an Ahorn an der Straße von Giesing nach Haching !.

Ramalina fraxinea ACH. - ARNOLD: 1891 p.11 n.12, 1892 p.4

Eine heute selten gewordene Art, in Gegenden mit Nebelbildung, an Alleebäumen inmitten mehr oder weniger nitrophiler Flechtengesellschaften. Im untersuchten Gebiet nur einmal außerhalb von Dornach mehrere etwa 3-5 cm lange Exemplare an Pappeln (VI 4b). - ARNOLD: Schon um 1890 eine seltene Flechte in München; im Herbar finden sich einige Belege: An Ahorn bei Schleißheim, an einer Straßenpappel bei Grünwald, 7cm lang und reich fruchtend !, AUG.PROEGEL 1852 im Nymphenburger Hofgarten !, auf Linden an der Allee des Schleißheimer Gartens, 14cm lang !.

Ramalina pollinaria ACH. - ARNOLD: 1891 p.12 n.14, 1901 p.4.

Die in München häufigste *Ramalina*. An lichten, mäßig feuchten Standorten. Direkte Benetzung spielt bei allen *Ramalina* eine geringere Rolle, wichtig ist die ständige Luftfeuchtigkeit. Im Botanischen Garten am Teich an einer Weide wurde das am weitesten in der Stadt gelegene *Ramalina*-Vorkommen registriert, die Flechte ist aber derart deformiert, daß die Species *pollinaria* nicht als sicher angegeben werden kann; in Unterföhring an Linden (V 4f); im Forstenrieder Park an Eichen (IX 2b); -

ARNOLD: An Aesculus und Pyrus malus längs der Straße im Forstenrieder Park, steril an einer Fichte unweit Hesseloh, an Parkzaunpfosten an der Waldstraße von Giesing nach Haching, an der Mengerschweige von AUG.PROEGEL, in den Isarauen bei München, an Roßkastanien im Nymphenburger Hofgarten 1853 !, im Kapuzinerhölzl 1855 !, an einer alten Linde südlich von Schleißheim !, aus dem Herbar FRIEDR. KAYSER 1877 an alten Linden im Hofgarten !.

Usnea dasypoga NYL. - ARNOLD: 1891 p.8 n.2.

Im Stadtgebiet fehlend; sonst nur kleine nicht genau zu bestimmende Vorkommen; in den südlichen Wäldern weiter verbreitet an Fichten und Föhren. Skio-und hygrophil. Im Botanischen Garten einige Exemplare, aber nicht mit Sicherheit bestimmbar; aus dem Perlacher Forst ein 10cm langes Exemplar. - ARNOLD: Um 1890 nur einige Vorkommen weit von den Einflüssen der Stadt entfernt; von den Zweigen einer Lärche herabhängend im Grünwalder Forst !, an den Ästen von Waldbäumen in den Wäldern von München, südlich Baierbrunn, 25cm lang !, am Waldsaum bei Keferlohe, an der Rinde einer alten Lärche im Forstenrieder Park.

Usnea hirta HOFFM. - ARNOLD: Usnea barbata var. hirta
1891 p.8 n.1, 1897 p.4.

Urwüchsig, daher leicht von U.dasypoga zu unterscheiden. Optimale Entfaltung nur in Nebelgebieten, aber nach ihrem Feuchtigkeitsbedarf nach beurteilt, die bescheidenste Usnea. Nitrophob, im Stadtgebiet mit Ausnahme des Englischen Gartens fehlend. Offensichtlich ist der Mangel an Luftfeuchtigkeit

die erste Ursache für ihr Ausbleiben innerhalb der Stadt. Im Englischen Garten, wo dieser Mangel ausscheidet, werden die winzigen noch vorkommenden Usneen-Thalli durch die ständige Giftwirkung der Rauchgase in der Atmosphäre zerstört. Im Lochhamer Schlag an Eichen; in Dornach an Pappeln an der Landstraße (VI 4b); an der Olympiastraße im Forstenrieder Park an Eichen (IX 2c); in Großhesselohe an der Heilmannstraße an Eichen (VIII 2g),-- ARNOLD: An Zaunstangen bei Obersendling, am Zaun beim Bahnhof in Haar, an einem hölzernen Grabkreuz in Feldmoching, in Obersendling Hnr. 24, in Obersendling an Sorbus längs der Straße zwischen Baierbrunn und Ebenhausen. Auch bei ARNOLD liegen Belege von *U. hirta* näher bei der Stadt als die von *U. dasypoga*.

Xanthoria candelaria ARN. - ARNOLD: 1891 p.41 n.99, 1892 p.8
1897 p.12.

An alten Laubbäumen vor allem an Pappeln längs der Landstraßen, photo- und nitrophil, an trockenen Standorten, fehlt in der Kampfzone; in Oberschleißheim an Eschen (IV 3c); an Linden in Unterföhring kleine bis zu 1cm große Polster(V 4e,f).- ARNOLD: An Aesculus im Hofgarten von Nymphenburg, an Straßenpappeln in Moosach und Perlach, an alten Pappeln in Obersendling !, an alten Straßerpappeln in Freimann, an Eichenpfosten an altem Lattenzaun bei Allach !, an Ahorn an der Waldstraße zwischen Giesing und Haching !, an einer Straßenpappel an der Straße nach Forstenried !, an alten Linden und Pappeln südlich von Schleißheim !, am Lattenzaun unter einer alten Linde am Pfarrhof in Kirchtrudering.

Xanthoria parietina TH.FR. - ARNOLD: 1891 p.40 n. 98, 1892
p.7, 1897 p.12, 1901 p.6.

An Stämmen von Laubbäumen, aber auch staubverkrusteten Fichten, in Alleen und an einzelstehenden Bäumen. Stark nitrophil und ziemlich unempfindlich gegen Rauch. Im gesamten Fundgebiet verbreitet, ausgesprochener Pioniertyp, kommt nur fruchtend vor, sogar noch bis an die Grenze der Flechtenwüste. Bemerkenswert ist, daß *X. parietina* im Stadtgebiet von Oslo bis auf zwei Aufnahmen völlig fehlt, in der weiteren Umgebung der Stadt aber genau so häufig ist wie bei uns. Ihre stadtnächste Verbreitung: An Ulmus an der Straße nach Großhadern (II 1b); in der Baldurstraße (III 1a); an der Maria-Wardstraße an Ulmen (III 2a); in Milbertshofen bei der Kaserne an Ahorn (IV 1a); im Englischen Garten fehlend; in Freimann an Linden (V 2a); in Oberföhring an Pappeln (V 3d); an der Riemer Straße in Steinhäusen (VI 1a); an der Straße nach Perlach an Eschen (VII 1a); in Thalkirchen an Eschen (VIII 1a); an der Straße nach Wangen (IX 1k)- ARNOLD: An einer Fichte an der Brauerei in Großhesselohe!, an Ulmen an der Straße bei Geiseltasteig!, an Linden bei Schleißheim!, an Schindeln des Kirchturmdaches in Untersending!, am Grunde junger Weidenstauden bei den Überfällen, an Palisaden des Tiergartens bei Nymphenburg, an einer Straßenpappel bei Ramersdorf, an Schwarzpappeln bei der Wittelsbacher Brücke, in Obersending Hnr. 24.

Xanthoria polycarpa RIEB. - ARNOLD: *Xanthoria parietina* f. *polycarpa* EHR. 1891 p.41 n. 98, 1897 p.12.

In München heute selten. Wächst vor allem an kleinen Ästen. Nicht so extrem nitrophil wie *X. parietina*. Die aufgenommenen

Proben haben nur 1-2 cm im Durchmesser. An der Straße nach Moosach von Feldmoching aus an Eschen (IV 2a); in Ismaning an Ahorn (V 5c). - ARNOLD: In einem Garten in Obersendling, an einem Lattenzaun an der Station Haar !, an Stangen der Wieseinfassung außerhalb Giesing !, an Ahorn an der Waldstraße von Giesing nach Haching.

IV. Die Zonierung der epixylen Flechtenvegetation.

1. Die gegenwärtige Zonierung:

Die Bäume der Anlagen und kleinen Parks in der Münchner Innenstadt sind frei von Lichenen. Ihre Rinden sind grauschwarz vom Ruß und Staub; nur nach den Regenfällen ergrünen dort Luftalgen, die sich immer noch in diesem Lebensraum zu halten vermögen. Jüngere, neu eingesetzte Bäume tragen oft Epixylen, die jedoch bald verkümmern. Dies ist die Zone der Flechtenwüste, die den ganzen dichtbebauten Stadtkern einschließt. Erst dort, wo sich die Bebauung etwas auflockert und die Grünanlagen zusammenhängend werden, beginnt die Kampfzone. Sie schiebt sich zungenförmig entlang der Isar zum Zentrum herein, vom Norden her im Englischen Garten fast bis zum Haus der Kunst und im Süden bis zur Brudermühlbrücke. Dieser Kampfzonengürtel um die gesamte Stadt besitzt nun eine ganz unterschiedliche Ausdehnung. Im Süden und Südwesten hat er die geringste Breite. Die dort gelegenen Waldgebiete des Perlacher Forstes und des Forstenrieder Parkes bieten sogar den empfindlichsten Flechten die ausreichenden Lebensnotwendigkeiten, vor allem die genügende Luftfeuchtigkeit. Es fehlt dort nirgends an Trägerpflanzen; die Wohnsiedlungen befinden sich teilweise in gerodeten Waldgebieten, in den meisten Gärten stehen große, alte Bäume, die noch über und über mit Flechten bewachsen sind. Der in München häufig wehende SW-Wind bringt ständig frische Luft vom Lande herein. Mit der dichter werdenden Bebauung folgt rasch die Schädigung weniger empfindlicher Arten, während die feuchtigkeitsliebenden großlobigen Formen meist schon mit dem Ende des Waldes aus-

fallen. Es gibt in diesem Gebiet keine lange Übergangsstufe, ziemlich unvermittelt fehlt jede Flechtenvegetation. Die Kampfzone ist auf einen schmalen Gürtel zusammengedrängt, der sich nach dem Westen zu allmählich verbreitert. Pasing, eine München eingemeindete Stadt mit kleinerer Industrie, dehnt den Kampfzonengürtel nach Westen zu aus. Im Stadtpark finden sich nur an einigen Pappeln winzige Anflüge. Entlang der Gleisanlagen zum Münchner Hauptbahnhof sind alle Trägerpflanzen kahl und verrußt. Der Nymphenburger Park schiebt die Kampfzone weit dem Stadtinneren zu. Mit dem Botanischen Garten und dem Kapuzinerhölzl könnte man ihn fast als eine Insel der Normalzone bezeichnen, denn der Artenbestand ist der der Normalzone, jedoch die einzelnen Flechten sind schon geschädigt und ihr Deckungsgrad wird immer geringer. Nach Westen hin aber nimmt die Zahl der Flechten erst außerhalb von Pasing zu. Es sind nitrophile Formen, wie sie an allen Landstraßen der Umgebung vorkommen, doch die Thalli krümelig, oft schwer erkennbar, und die einzelnen Lager klein. Hier erschwert eindeutig die mangelnde Luftfeuchtigkeit ein üppigeres Wachstum. Erst bei Neuaubing erreichen wir die Normalzone. Im NW in Allach liegen die großen Maschinenfabriken Krauss-Maffei und MAN. Das ganze Gebiet liegt noch im mittlerweile urbar gemachten Dachauer Moor, das erst seit einigen Jahrzehnten aufgeforstet wird. Dazu dehnte sich die Stadt in den letzten Jahrzehnten immer mehr aus, es entstanden neue Siedlungen und die Kampfzone schob sich immer weiter hinaus. Die Trägerpflanzen im gesamten Westen, Norden und Osten der Stadt sind fast nur Alleebäume, windoffen und der Sonne ausgesetzt. Die Flechten sind deshalb oft kleiner und ziemlich ausgetrocknet, aber das Vorkommen ist das der Normalzone. Im Norden und

Nordosten zieht sich der Kampfzonengürtel bis weit über das Stadtgebiet hinaus. Diese Ausdehnung liegt in der Hauptwindrichtung. Nach NE ziehen die Rauchschauben der Kamine, dort ist die Flechtenvegetation am meisten geschädigt. Dazu kommt noch der Einfluß der im Norden häufig lagernden Dunsthaube, deren geringe Ventilation und nächtliche Überwärmung die Luftfeuchtigkeit erheblich herabsetzt. Empfindliche Arten trocknen aus. Dazu werden die Rauchgase von der ruhig lagernden Dunstschicht aufgesaugt, konzentrieren sich und lagern oft tage- und nächtelang mit nur ganz geringer Verschiebung nach Norden hin über der Stadt. Die Schädigung durch SO_2 zeigt sich besonders an den Bäumen entlang der Isar und in der Hirschau. Die Stämme sind mit einer Kruste von Algen, Ruß und winzigen, meist schon von Insekten abgefressenen Flechten überzogen. Es sind nur wenige Arten, die sich dort an günstigen Stellen zu halten vermögen. Diese Wuchsform erscheint einige km lang an fast allen Trägerpflanzen. Weiter nach NE nimmt die Artenzahl etwas zu, die Lober werden größer, und vereinzelt fruchten sie. Erst weit außerhalb der Stadt beginnt die Normalzone. Im Osten schließt die Kampfzone die einzelnen Vororte von München ein, dort wird nur kleinere Industrie betrieben. Die Normalzone beginnt erst mit der aufgelockerten Bebauung und dem offenen Land. Die Kampfzone geht allmählich in die Normalzone über, die Grenze zwischen den beiden läßt sich nie so scharf ziehen, wie der Beginn der Flechtenwüste.

2. Das Mengenverhältnis der Krustenflechten zu den Laubflechten in den verschiedenen Zonen.

Die Beobachtung, daß die Vegetation der Lichenen innerhalb der Stadt meist mit einer Krustenflechte beginnt, gab die Anregung, in einem Fundbezirk die Vegetationsgrenzen und die Widerstandsfähigkeit der Krusten- gegenüber den Laubflechten zu vergleichen. Dazu wurde der Englische Garten gewählt, ein ökologisch gesehen annähernd gleichartiges Parkgebiet, das nach Süden bis zur Stadtmitte hineinreicht und sich entlang der Isar in den Anlagen nach Norden zu bis in die Normalzone fortsetzt. Der Baumbestand, vorwiegend ältere Laubbäume mit mehr als 40cm Stammdurchmesser, dazwischen vereinzelt Nadelbäume, bildet ein dichtes Kronendach, das Austrocknung verhindert. Die Zahl der Taunächte in den Sommermonaten ist annähernd die der Normalzone. Schädigungen von Flechten sind also dem Einfluß der schädigenden Gase der Atmosphäre zuzuschreiben. Die extrem nitrophilen und xerophilen Siedlungsformen an den Alleeebäumen der Landstraßen fehlen natürlich innerhalb des Parkgebietes. Eine von VARESCHI in Zürich gemachte Beobachtung muß auch für München bestätigt werden: Flußnahe gelegene, oft überhängende Bäume oder Baumgruppen sind im allgemeinen frei von Lichenen.

Die Flechtenvegetation im Englischen Garten beginnt mit *Lecanora pityrea* an einer Esche etwa 70 m nördlich des Hauses der Kunst. Nur bei genauerem Hinsehen entdeckt man das kleine, schwarzgraue Lager, das an der mit Algen, Ruß und Staub verkrusteten Rinde nur kümmerlich vegetiert. *Lecanora pityrea* ist von nun an fast an jedem Baum zu finden und ist die häufigst auftretende Flechte in der sehr einförmigen Epixylenvegetation des Parkes.

Daneben tritt an einer alten Pappel nahe des Monopteros *Lecanora Hagenii* auf. Entlang der Regenrinnen und am Fuße des Stammes scheint die Rinde dunkelgrau von den schwarzen, dicht stehenden Apothecien von *Buellia punctiformis*. An einer freistehenden Pappel nahe der Tierärztlichen Fakultät wurde *Lecanora saligna* aufgenommen, die die ganze westliche Stammseite bedeckt. Erst an einigen Eichen beim Chinesischen Turm ist der erste Anflug von Laubflechten zu bemerken, deren Species sich nicht eindeutig feststellen läßt, wohl aber *Parmelia physodes* zugeordnet werden könnte. An diesen Eichen wachsen einige 5-7mm lange Bartflechten, möglicherweise *Usnea hirta*. Solche winzige Kümmerformen sind im Englischen Garten einigemale anzutreffen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft läßt also hygrophile Arten existieren; das Wachstum der Lichenen wird in diesem Gebiet also durch den Rauchgasgehalt der Luft gehemmt. *Bacidia chlorococca*, die ob ihrer kleinen Fruchtkörper häufig übersehen wird, konnte zwischen diesen Parmelien und Usneen aufgenommen werden. Beim Kleinhesselohrer See beginnt allmählich die Laubflechtenvegetation mit bestimmbar Exemplaren von *Parmelia physodes* und *sulcata*. An der Tivolistraße, die durch den Englischen Garten führt, treten einige nitrophile Formen hinzu: *Parmelia dubia*, *Physcia orbicularis* und *ascendens*. In der Hirschau, der Fortsetzung des Englischen Gartens, nimmt die Artenzahl allmählich zu. Den Basisteil einer Birke bedeckt *Cladonia coniocraea* und *chlorophaea*, dazu tritt an der nördlichen Stammseite das schwarzbraune Lager von *Lecidea humosa*. An einer Lichtung finden sich an Ahornbäumen und Birken *Parmelia sulcata* und *physodes*, an einer Pappel *Candelariella xan-*

thostigma, *Lecanora Hagenii* und *Pertusaria globulifera*. Am nördlichen Ende der Hirschau, beim Aumeister, tritt die erste *Evernia prunastri* als kleines igelartiges Polster auf, daneben *Parmelia sulcata*, *physodes*, *exasperatula* und *scortea*, *Physcia ascendens* und *tenella*, *Lecanora pityrea*, *Hagenii* und *chlarotera* und *Lecidea olivacea*. Nun zeigt sich das Vorkommen von Krusten und Laubflechten ausgeglichen, an den Straßen treten vornehmlich nitrophile Arten hinzu, der Deckungsgrad vergrößert sich nur allmählich. Diese Zone des Überganges zur normalen Flechtenvegetation erstreckt sich bis weit außerhalb der Stadtgrenze. Erst bei Ismaning und Karlshof erscheinen rauchgasempfindliche Arten wie *Anaptychia ciliaris* in großen Lagern. Am Speichersee, der Kläranlage der Stadt, gedeihen in der stickstoffangereicherten Luft zwei für München bisher noch nicht bekannte Arten: *Lecania cyrtella* und *Rinodina pyrina*. An den wenigen Papeln und Weidenbüschen wachsen noch *Physcia ascendens* und *tenella*, *Xanthoria parietina* in großen Lagern und *Parmelia sulcata*.

Die innere Kampfzone beginnt mit Krustenflechten wie *Lecanora pityrea* und *Hagenii*, die als Pionierformen in diesem Bereich noch zu leben vermögen. Ihre Apothecien sind kleiner als in der Normalzone, oft stehen zwischen rußverkrusteten Algen nur 3 - 5 Fruchtkörper dicht beisammen, sodaß ein Lagerrand gar nicht zu erkennen ist. Etwas weiter nach Norden, bevor die Laubflechtenvegetation beginnt, treten noch andere Krustenflechten hinzu, *Lecanora saligna*, *Lecidea humosa*, *Buellia punctiformis* und *Bacidia chlorococca*. Sie bedecken ganze Stammteile, fruchten reich und scheinen nur wenig geschädigt. Laubflechten dagegen sind in

diesem Bereich nicht mehr lebensfähig. Erst etwa einen halben Kilometer nach dem ersten Auftreten von *Lecanora pityrea* kommen die winzigen Loben von *Parmelia physodes*, *sulcata* und *dubia*, deren Deckungsgrad dann nach Norden rasch zunimmt. Nach der äußeren Grenze der Kampfzone hin treten Krusten und Laubflechten gewissermaßen in ein Gleichgewicht, und in der Normalzone schließlich überwiegen die Laubflechten ihrem Deckungsgrad nach bei weitem über die Krustenflechten.

3. Die Zonierung um 1890 und die Verschiebung der Zonen im letzten Halbjahrhundert.

Die Flechtenwüste um 1890 umfaßte den gesamten Münchner Stadtkern, der von einer Mauer eingeschlossen war. Damit lag der Beginn der Kampfzone im Süden an der Reichenbach-Brücke beim heutigen Deutschen Museum, im Südwesten in der Lindwurmstraße gegen Untersending. Nach Westen zu wird sie durch die abgestorbenen Xanthorien und Physcien in der Sonnenstraße markiert. Die innere Grenze der Kampfzone zieht sich nun zu der Ludwigstraße und Galeriestraße bis zum Hofgarten. Gegen Schwabing zu in der Leopoldstraße sterben die Laubflechten langsam ab. Nur im Hofgarten ist auch damals üppiger Flechtenwuchs nachzuweisen, also schob sich die Kampfzone bis zum Stadtinneren herein. An der Straße gegen Hohenhausen sind Physcien und Parmelien schon geschädigt. Die Zone verläuft weiter nach Südosten bis Ramersdorf. Auch Giesing lag schon im Bereich der Kampfzone. Vergleichen wir nun die Flechtenwüste von 1890 mit der heutigen, so ergibt sich eine gleichmäßige Ausweitung der epixylenfreien Zone von damals nach

Himmelsrichtungen. Die starken Einbuchtungen entlang der Isar bringen die Überlegung nahe, daß besonders resistente Formen wie *Lecanora pityrea* und *Hagenii* noch nicht verdrängt waren, aber ob ihrer kleinen Thalli nicht beobachtet wurden.

Die Kampfzone erstreckte sich von Süden her bis zu den Überfällen etwa bei Hellabrunn; von Obersendling und Thalkirchen beweisen zahlreiche Herbarbelege normale Flechtenvegetation. Der Nymphenburger Park mit seinem alten Baumbestand bot Trägerpflanzen für zahlreiche Flechten. Dort fand sich sogar noch *Lobaria pulmonaria* mit großen reich fruchtenden Exemplaren. Einige Aufnahmen aus der Winthirstraße in Neuhausen und aus Nymphenburg zeigen noch Schädigungen durch die Stadtluft. Moosach lag schon in der Normalzone. Von Alleeebäumen an der Straße nach Schwabing und Freimann finden sich einige Herbarbelege, die noch etwas geschädigt sind. Leider sind für den ganzen nordöstlichen Bereich fast keine Flechten im Herbar, sodaß die Ausdehnung der Kampfzone angenommen werden muß. Trudering und Perlach liegen außerhalb des geschädigten Bereiches. Von Geiseltasteig, Harlaching, Mengerschweige und Grünwald finden sich sehr viele Flechten im Herbar, meist sehr üppig und reich fruchtend. Betrachten wir nun die äußere Grenze der Kampfzone von 1890, so fällt sie fast mit der heutigen Grenze der Flechtenwüste zusammen. Sie umfaßte damals wie heute den Bereich des locker bebauten Gebietes und dehnte sich nach Norden und sicherlich auch nach Nordosten weiter aus als nach Westen, Süden und Osten. Die Waldungen um München waren größer, sie reichten bis zum Stadtrand und brachten die Normalzone sehr weit herein. Außerdem

war die Industrialisierung noch nicht so weit fortgeschritten, und Rauchgase, die in erster Linie vom Hausbrand herrührten, brachten noch keine Schädigungen der Flechten bis weit außerhalb der Stadt zustande. Das Anwachsen der Stadt hat die Normalzone immer weiter zurückgedrängt. Die geänderten Lebensbedingungen hatten ein allmähliges Verkümmern der vorkommenden Lichenen zur Folge. Andere Arten, die in diesem neuen Lebensraum zu wachsen vermochten, wurden rasch durch die ständige Einwirkung von Rauchgasen in ihrer normalen Entwicklung gehemmt. Dieser Prozess ist überall in der Kampfzone zu beobachten.

V. Die Ursachen der Zonierung.

ARNOLD sieht den Grund für die Schädigung der epixylen Flechten allein in dem Rauch, der durch die Verbrennung von Stein- und Braunkohlen entsteht. Es muß aber das Zusammenwirken von mehreren Faktoren in der Atmosphäre einer Großstadt verantwortlich gemacht werden; dabei sind die Rauchgase und die mangelnde Luftfeuchtigkeit die wichtigsten Komponenten.

1. Die Rauchgase.

Der SO_2 -Gehalt der Luft in München unterliegt einem Tageszyklus, der zwei Höhepunkte aufweist: Vormittags zwischen 6^h und 11^h und nachts zwischen 20^h und 24^h, In den Sommermonaten ist dieser Kreislauf abgeschwächt, es treten auch keine so hohen SO_2 -Konzentrationen auf. Messungen auf dem Dach des Forstbotanischen Institutes in der Amalienstraße ergaben im Winter 2,1mg SO_2 pro m³ eingesaugte Luft bei Tag und 3 mg bei Nacht, wobei das Maximum um etwa 10^h erreicht wurde. Im Sommer liegt die SO_2 -Konzentration

tration nicht über 0,5 mg bei Tag und 1 mg bei Nacht; diese Werte halten sich den ganzen Tag über ziemlich konstant. Schneefall reinigt die Luft bis zum Nullpunkt. Kurze Regenfälle während des Sommers vermögen den SO_2 -Gehalt kaum abzuschwächen, weil das Gas meist schon wieder frei wird, ehe das Wasser abgeflossen ist. Wirkt nun SO_2 auf den Flechtenorganismus als Ganzes, oder wird einer der Symbionten mehr als andere betroffen? Nach eigenen Beobachtungen ist offensichtlich der Pilz der leichter zu schädigende Teil, Algen wachsen auch noch in der Flechtenwüste. Darüber sind auch noch keine experimentellen Untersuchungen bekannt. Aber auch die Gonidien bleiben sicherlich nicht ungeschädigt. SO_2 ist ein Assimilationsgift; an verdunkelten Pflanzen treten nur bei sehr hohen SO_2 -Konzentrationen Schädigungen auf. Wie SO_2 in der Zelle wirkt, ist nicht genau festzulegen. Nach NOACK wird das fermentativ wirkende Eisen angegriffen und somit der Assimilationsprozess gehemmt. Nach DÖRRIES wird das im Chlorophyll gebundene Magnesium von SO_2 herausgezogen und es entsteht ein anderer Farbstoff. Dies sind jedoch Fragen, die auch hier nicht geklärt werden können; es soll nur angedeutet werden, wie die Flechte möglicherweise geschädigt wird.

(Die Messungen über den SO_2 -Gehalt der Atmosphäre in München wurden im Forstbotanischen Institut der Universität München gemacht und sind noch unveröffentlicht. Herrn Prof. HUBER und Herrn Forstmeister KELLER möchte ich an dieser Stelle für die freundliche Überlassung der Messergebnisse danken.)

2. Die Lufttrockenheit.

Da ein bestimmter Grad von Wassersättigung der Flechten eine wesentliche Voraussetzung für eine apparente Assimilation dar-

stellt, ist der zweite lebenswichtige Faktor eine ausreichende Luftfeuchtigkeit. Der nächtliche Taufall in der sommerlichen Jahreszeit wird im Stadtgebiet, wie Messungen ergeben, sehr herabgesetzt. Gerade das Tauwasser ergibt in der regenlosen Zeit die Wassersättigung, die für eine 2 - 4 stündige Assimilation nötig ist. Dazu kommt noch, daß das Niederschlagswasser der Regenfälle durch die Kanalisation sofort abgeführt wird; nur lang anhaltender Regen sorgt für maximale Durchfeuchtung. Flechten erleben im Sommer also ausgesprochene Trockenperioden; Arten mit höheren Luftfeuchtigkeitsansprüchen können allein aus diesem Grunde in der Stadt gar nicht leben. Nach STALFELT fällt auch die Hauptwachstumsperiode der Lichenen in die kältere Jahreszeit. Gerade in diesen Wintermonaten treten die hohen SO_2 -Konzentrationen auf.

Es ist nun von RYJAK und STEINER die starke Schädigung der Flechten durch SO_2 in Abrede gestellt und fast ausschließlich die mangelnde Luftfeuchtigkeit für ihr Absterben verantwortlich gemacht worden. In der Großstadt, innerhalb des bebauten Gebietes, wirken in jedem Falle beide Faktoren. Dabei sind natürlich die lokalen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Im Stadtzentrum wirken Lufttrockenheit und SO_2 gleichermaßen. In den Sommermonaten gibt es lange Trockenperioden, dazu das schwächere aber dauernde Einwirken von SO_2 ; im Winter, in der Hauptwachstumsperiode, wo die Wassersättigung gegeben ist, sind wochenlang hohe SO_2 -Konzentrationen zu verzeichnen. Im SW, S und SE der Stadt, wo die Waldgebiete bis in das Stadtgebiet hineinreichen, ist die Lufttrockenheit die erste Ursache für den Ausfall von Lichenen. Deshalb

fehlen in diesem Gebiet Usneen, *Alectoria jubata*, Ramalinen, *Evernia prunastri* und Cladonien ganz plötzlich. Für sie wird durch das Zurückdrängen des Waldes der Lebensraum zerstört. Es kommt bei diesen Arten meist gar nicht zu einer Schädigung durch SO_2 , weil sie schon vorher austrocknen. Die xerophilen und nitrophilen Flechten gehen im allgemeinen viel weiter in die Stadt herein und werden erst dann durch das SO_2 in ihrem Wachstum gehemmt. *Anaptychia ciliaris*, ebenfalls xero- und nitrophil und gleichzeitig rauchgasempfindlich, meidet jede menschliche Ansiedlung. Sie wird im N und NE, wo die Rauchscheiden der Stadt abziehen, sehr weit hinausgedrängt. In den Parkgebieten der Stadt, im Englischen Garten und im Nymphenburger Park, scheidet die Schädigung durch Lufttrockenheit aus. Dabei hat der Nymphenburger Park, im Westen der Stadt gelegen, eine nahezu normale Flechtenvegetation, die die Kampfzone bis zum dichtbebauten Stadtkern hereindrängt. Der Englische Garten dagegen im Nordosten ist mit Ausnahme einiger Krustenflechten und winzigen Anflügen von Laubflechten epixylenfrei. Hier schädigt nur das SO_2 . Beobachtungen über ausschließlichen Einfluß von SO_2 auf Flechten in einem Gebiet mit normalen ökologischen Bedingungen können im Bereich einer Großstadt nicht gemacht werden. Deshalb wurde eine Fabrik mitten in einem größeren Waldgebiet zum Vergleich gewählt. In Marienstein bei Gmund am Tegernsee befindet sich ein Kalk- und Zementwerk, das mit eigener geförderter Kohle seine Öfen beheizt. Die Rauchscheiden ziehen dauernd durch kleinere Geländeeinschnitte nach NE und E über die bewaldeten Hänge ab. In diesem Gebiet findet sich keine Flechte mehr, sogar die Cladonien an modrigen Baumstümpfen

fehlen. Erst wenn man weit die Hänge emporsteigt oder nach Süden geht, kommt man in die Zone normalen Flechtenbewuchses, die sich aber dann rasch durchzusetzen vermag. Hier werden die Lichenen eindeutig nur durch SO_2 geschädigt, während mangelnde Luftfeuchtigkeit als schädigender Faktor ausscheidet. Damit ist die Giftwirkung von SO_2 auf die Flechten erwiesen und kann auch im Bereich der Großstadt nicht mehr in Abrede gestellt werden.

Literaturverzeichnis :

=====

- ANDERS, J. : Die Strauch- und Laubflechten Mitteleuropas.
Jena, 1928.
- ARNOLD, F. : Zur Lichenenflora von München. Ber. bayrischen
bot. Ges. 2, 1-143, 1891; 1-76, 1892; 1-82, 1897;
1-5, 1901.
- BESCHEL, R. : Individuum und Alter bei Flechten. Phyt. 6,
60-68, 1955.
- BUTIN, H. : Physiologisch-Ökologische Untersuchungen über den
Wasserhaushalt und die Photosynthese bei Flechten.
Biol. Zbl. 73, 459-502, 1954.
- FREY, E. : Die Flechtenflora und -Vegetation des National-
parks im Unterengadin. 1. Teil. Ergebnisse wiss.
Unters. d. Schweiz. Nationalparks 3, 357-503, 1952.
- GRIESSMEYER, H. : Über die experimentelle Beeinflussung des Eisens
im Chlorophyll. Planta 11, 331-358, 1930.
- HAUGSJÄ, P.K. : Über den Einfluß der Stadt Oslo auf die Flechten-
vegetation der Bäume. Nyt. Mag. f. Naturvidenskab.
68, 1-115, 1930.
- HOEG, O.E. : Zur Flechtenflora von Stockholm. Nyt. Mag. f. Na-
turvidenskab. 75, 129-136, 1934
- JAHNEL, H. : Physiologisches über die Einwirkung von Schwefel-
dioxid auf die Pflanzen. Wiss. Zeitschr. Techn.
Hochschule Dresden. 3, 3-7, 1954/55. Sonderdruck:
Wald- und Industrierauchschäden.
- KLEMENT O. : Zur Flechtenflora Schwabens. Ber. d. Naturforschen-
den Ges. Augsburg. 5, 43-91, 1952.
- " : Zur Flechtenvegetation der Oberpfalz. Ber. d. bay-
rischen bot. Ges. 28, 143-167, 1950.
- " : Die Flechtenvegetation der Insel Wangerooze.
Veröffentl. d. Instituts f. Meeresforschung in
Bremerhaven. 2, 146-215, 1953.
- " : Prodromus der Mitteleuropäischen Flechtengesell-
schaften. Feddes Repertorium. Beiheft 135, 1-194.
- KRATZER, A. : Das Stadtklima. Braunschweig, 1956.

- LANGE, O.L. : Hitze und Trockenresistenz der Flechten in Beziehung zu ihrer Verbreitung. Flora 140, 39-97, 1953.
- MAGNUSSON, A.H. : Beiträge zur Systematik der Flechtengruppe *Lecanora subfusca*. Särtryck ur Meddelanden fran Göteborgs Botaniska Trädgård. 7, 65-87, 1932.
- NOACK, K. : Photochemische Wirkungen des Chlorophylls und ihre Bedeutung für die Kohlensäureassimilation. Zs.Bot. 17, 481-548, 1925.
- POELT, J. : Die *Lecanora subfusca*-Gruppe in Süddeutschland. Ber. bayrischen bot. Ges. 29, 58-69, 1952.
- RYDZAK, J. : Rosmieszenie i ekologia porostow miasta Lublin. Annales Universitatis Mariae-Curie-Sclodowska 8, 233-356, 1953.
- SAUBERER, A. : Die Verteilung rindenbewohnender Flechten in Wien, bioklimatisches Großstadtproblem. Wetter und Leben 3, 116-121, 1951.
- STEINER, M. und SCHULZE-HORN, D. : Über die Verbreitung und Expositionsabhängigkeit der Rindenepiphyten im Stadtgebiet von Bonn. Decheniana Bonn 108, 1-17, 1955.
- VARESCHI, V. : Die Epixylenvegetation von Zürich. Ber. schweizer bot. Ges. 46, 445-488, 1936.
- " : La influencia de los Bosques y Parques al Aire de la Ciudad de Caracas. Acta Cientifica Venezolana 4, 89-95, 1953.
- ZAHLBRUCKNER, A. : Lichenes in ENGLER-PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Aufl. Bd. 8. Leipzig, 1926.
- ZURZYCKI, J. : Badania nad Nadrzewnymi Porostami Krakowa i Okolicy Polska Akademia umiejtnosci Materialy do Fizjografii Kraj. 24.
- WEHNER, O. : Untersuchungen über die chemische Beeinflußbarkeit des Assimilationsapparates, Planta 6, 543-590, 1928.

Lebenslauf.

Am 9. Dezember 1928 wurde ich, Adelheid Barbara Schmid, als erstes Kind des Schreinermeisters Josef Schmid und seiner Ehefrau Paula geb. Scharpf in Augsburg geboren. An Ostern 1935 trat ich dort in die Volksschule ein, und ab Ostern 1940 besuchte ich die Oberrealschule im Institut der Englischen Fräulein in Augsburg. Am 14. Juli 1948 beendete ich meine Schulzeit mit dem Abitur.

Im Wintersemester 1948/49 immatrikulierte ich mich an der naturwissenschaftlichen Fakultät der Philosophisch-Theologischen Hochschule in Dillingen, im Wintersemester 1949/50 an der Universität München. Ich hörte Vorlesungen und belegte Praktika der Herren Professoren und Dozenten: Beutler, Brauner, Bukatsch, Fehn, v. Frisch, Gerlach, Gessner, Huisgen, Jacobs, Jessen, Kahmann, Koch, Louis, Lynen, Mägdefrau, Markgraf, Maucher, Möhres, Neumaier, Renner, Schmeißer, Schmidt E., Suessenguth, Thiel, Wiberg. 1952 begann ich mit einer Dissertation unter Leitung von Professor Dr. Karl Mägdefrau.

